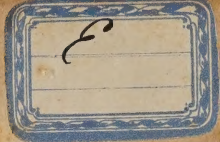

AQUILA NON CAPTAT MUSCAS
STILLMAN DRAKE






# I DIALOGHI
## SUI MASSIMI SISTEMI
# TOLEMAICO E COPERNICANO

DI

## GALILEO GALILEI

# I DIALOGHI

SUI MASSIMI SISTEMI

# TOLEMAICO E COPERNICANO

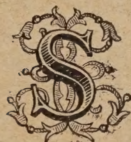
DI

## GALILEO GALILEI

CON PREFAZIONE

**Volume unico**

(2.ª Edizione stereotipa.)



MILANO
EDOARDO SONZOGNO, EDITORE
**14. — Via Pasquirolo — 14.**

1883.

Coi tipi di EDOARDO SONZOGNO a Milano.

# PREFAZIONE

Il giorno che l'Italia, in ogni tempo fecondissima terra di grandi ingegni, piangeva la perdita di uno de' più illustri suoi figli, quasi a consolarla di tanta sventura, volle fortuna che avesse il nascimento un altro che, starei per dire, lo superasse. Il divino autore del *Mosè* e del *Giudizio universale* chiudeva gli occhi per sempre in Roma, e nel giorno stesso e quasi quasi alla medesima ora li apriva alla luce in Pisa il futuro rinnovatore della filosofia naturale.

Galileo Galilei nasceva in Pisa il 18 febbrajo 1564 da Vincenzo, fiorentino, e da Giulia Ammannati di Pescia. S'ignora se per domestici affari o per qualche ufficio governativo i suoi genitori si trovassero in Pisa. Il fatto è che poco vi dimorarono, e fecero ritorno a Firenze, dov'ebbero altri figliuoli e fu allevato Galileo. Suo padre era coltissimo nel greco e nel latino, ed uno dei più insigni maestri di musica de' suoi tempi, avendo, fra le altre cose, messo in musica il canto del conte Ugolino dell'Allighieri. Galileo dimostrò fin da bambino uno svegliatissimo ingegno, una tenace memoria e una forte inclinazione alla meccanica, costruendo, per balocchi, macchinette con carta e stecche di balena. A maestro di latinità ebbe un certo Giacomo Borghini, di mediocre levatura, poi studiò il

greco, nelle quali due lingue classiche divenne peritissimo piu per opera propria che per insegnamento altrui. I rapidi progressi fatti da Galileo in quelle due lingue dell'antichità e nella logica, imparata da un monaco di Vallombrosa, l'attitudine che si riconosceva in lui alla meccanica, alla pittura e alla musica, fecero nascere le più grandi speranze nel padre suo, che fosse per divenir presto un uomo capace di contribuire ad un più onorato sostentamento della sua famiglia. Era sua intenzione di avviar Galileo alla mercatura; ma poi, in vista del precoce e forte ingegno di lui, pensò di fargli apprendere la medicina, arte che in quei tempi prometteva a' suoi cultori grandi benefizj pecuniari. Onde a diciassette anni lo mandò a studiare medicina all'università di Pisa. Ma questa non era la scienza che Galileo prediligesse, e alla quale fosse sortito da natura. Egli seguiva con assiduità i corsi di filosofia, che in quei tempi comprendevano pure le scienze metafisiche e matematiche, insegnate da professori seguaci delle dottrine aristoteliche. Ma tra gli altri c'era pure un certo Jacopo Mazzoni, il quale, facendo quasi una eccezione alla regola, calcava le orme di Pitagora, e fu la guida principale di Galileo. Suo padre era stretto in molta amicizia con un certo Ostilio Ricci da Fermo, precettore di geometria ai paggi del Granduca. Siccome questi soleva passare l'inverno a Pisa, così il Ricci accompagnava i suoi alunni in quella città. Avvenne un giorno che Galileo, andato per fargli visita, lo trovò che insegnava. Fermatosi ad origliare alla porta, ne intese quasi tutta la lezione, e forte innamorò della geometria. Procacciatosi un Euclide, col pretesto di farsi spianare qualche difficoltà, andò dal Ricci, e gli rivelò la sua passione per quella scienza. Il Ricci l'invitò a frequentare apertamente la sua scuola, si dichiarò disposto a spiegargli tutto ciò che desiderasse, e gli regalò un Archimede. Il padre aveva un bel raccomandargli che studiasse alacremente l'arte lucrosa d'Ippocrate; ma la natura gli aveva largito in larga copia tutte le facoltà di Euclide e d'Archimede, e vinse ogni ostacolo. Trovandosi nella cattedrale di Pisa vide oscillare la lampada che pende sospesa dal soffitto; osservò attentamente quel moto, e s'accorse che le oscillazioni succedevano in un tempo quasi eguale. Bastò questo fatto, chè passò inosservato a chi sa quante migliaja di persone, per far

nascere in Galileo l'idea di misurare il tempo e la celerità dei polsi. Dopo l'incontro del Ricci, Galileo fece passi giganteschi, e a ventun anno aveva già perfezionato la teorica dei centri di gravità dei solidi.

Prima che compiesse il quinto lustro, era già in corrispondenza coi più illustri scienziati della sua età, i quali ne apprezzavano il maraviglioso ingegno. Egli aveva scritto in quel torno la *Bilancetta*, e non potendola stampare per mancanza di quattrini, la fece leggere manoscritta a parecchi suoi amici. Ma niuno gli fu tanto vantaggioso, quanto il marchese Del Monte, che in così giovane età lo chiamava l'Archimede toscano. Il Del Monte e suo fratello il cardinale s'adoprarono con calore per farlo nominare professore a Bologna; ma non essendovi riusciti, perchè i seguaci d'Aristotile già riconoscevano in lui un poderoso avversario, ottennero che nel 1589 fosse nominato professore di matematiche a Pisa. Allora non si usava come adesso di nominare i professori a vita; s'impegnavano bensì per un tempo determinato; e l'impegno di Galileo era per un triennio. Allora, come adesso, avevano una grande efficacia gli intrighi e le protezioni delle persone autorevoli, e allora, come adesso, i potenti volevano essere blanditi ed esaltati a qualunque costo, a costo anche di sacrificare in modo indegnissimo i cultori del vero. Giovanni De' Medici, figlio naturale di Cosimo I, credendo d'essere un grande architetto e un abilissimo ingegnere, inventò una macchina per nettare i fiumi. Fu deputato ad esaminarla Galileo, il quale, in omaggio alla scienza ed alla verità, ne rivelò candidamente i difetti. Bastò questo fatto per metterlo in disgrazia del Granduca, e soffiando nel fuoco i Gesuiti e i pedanti aristotelici, suoi nemici, dovette prima del tempo ritrarsi dalla cattedra, e ritornarsene in Firenze. Per buona fortuna all'università di Padova essendo mancato in quei giorni il Moleti, il marchese del Monte tanto parlò in favor suo, che la Repubblica di Venezia lo chiamò a Padova in surrogazione del Moleti.

Galileo partì per Venezia nel 1592 con una valigetta che non pesava, a dir molto, cento libbre, e in essa consisteva tutto il suo avere. Niuno, meglio di lui, poteva ripetere il detto dell'antico filosofo greco: *omnia mea mecum porto!* Giunto il tempo degli studj universitarj, Galileo si recò a Padova a fare

le sue lezioni, che, fin da principio, per la fama che lo precedeva, erano frequentatissime. Ivi compose parecchie opere, e attese alla invenzione di strumenti maravigliosi. Avendo osservato che l'aria, non meno di tutti i corpi in generale, si rarefà al calore, e ripiglia il suo primitivo volume raffreddandosi, egli di ragionamento in ragionamento, da una ad un'altra induzione passando, giunse ad inventare lo strumento destinato a render sensibili alla vista le variazioni della temperatura, ossia il *Termometro*. Gli invidiosi, che non mancano mai in tutti i tempi, e sono la più scellerata genía del mondo, vollero privare della gloria di così bella invenzione Galileo e l'Italia, per attribuirla a scienziati stranieri, quali sarebbero il Bacone, il Fludd, il Drebell, il Sanctorius. Ma il Bacone non parlò dei *Vitra Kalendaria* se non nel 1620; il Fludd pubblicò la sua *Philosophia moysaica* solamente nel 1638 dopo un suo viaggio in Italia; il Drebell l'opera sua *De natura elementorum* nel 1621, e il Sanctorius nel 1612; laddove abbiamo testimonianze incontrastabili che Galileo aveva già trovato il suo mirabile strumento nel 1597.

« Il rinnovamento della filosofia naturale, sclama il Libri, nacque in Italia e non in Inghilterra. Infatti nel secolo decimosettimo, in cui brillarono tanti astri nel cielo filosofico, che mutarono la faccia delle scienze, presero per guida Galileo e non Bacone, come il Gassendi, il Cartesio, il Bayle e il Leibnitz. » A coloro poi che, contro giustizia, vogliono innalzare il filosofo inglese Bacone da Verulamio sopra Galileo, noi opporremo il giudizio del sommo storico inglese Hume, il quale non può essere certamente sospetto di parzialità:

« Se noi lo consideriamo semplicemente come autore e filosofo, egli è assai (Bacone da Verulamio) inferiore al Galilei suo contemporaneo, e forse ancora al Keplero. Il Bacone ha mostrato da lungi il vero sentiero della Filosofia. Il Galilei non solo l'ha mostrato, ma vi si è avanzato a gran passi. L'Inglese non avea cognizione alcuna della geometria, il Fiorentino ha ravvivato questa scienza, in cui era eccellente, ed è creduto il primo, che colle sperienze l'abbia applicata alla filosofia naturale. Il primo ha rigettato sdegnosamente il sistema del Copernico, il secondo l'ha confermato con nuove pruove tratte dalla ragione e dai sensi. Lo stile del Bacone è

duro e affettato, il suo scrivere, benchè a quando a quando vivace, è poco naturale, e pare che abbia aperta la strada a quelle troppo sottili comparazioni, e a quelle lunghe allegorie, che son proprie degli scrittori inglesi. Il Galilei al contrario è vivo e piacevole, benchè alquanto prolisso. Ma l' Italia non unita sotto un solo governo, e paga forse di quella gloria letteraria, di cui ella ha goduto nei tempi antichi e nei moderni, ha trascurato troppo l'onore di aver dato la nascita a sì grand'uomo, e al contrario lo spirito nazionale, che domina tra gli Inglesi, fa che essi rendano a' loro illustri scrittori, fra i quali contano il Bacone, lodi ed applausi, che posson sembrare o parziali o eccessivi. »

Il nostro grande astronomo non solamente attendeva allo studio della Fisica e della Meccanica razionale, ma della Meccanica applicata, e nel 1594 otteneva dal Doge della Repubblica di Venezia il privilegio per una macchina idraulica. Poco dopo inventò il *Compasso di proporzione*, strumento di una grande utilità agli ingegneri, del quale voleva arrogarsi l'invenzione il Capra. Ma gli scienziati imparziali e coscienziosi resero piena ragione a Galileo, e il Capra rimase schiacciato e deriso. Il Viviani, parlando delle varie copie che s'erano sparse di parecchi trattati del suo maestro per l'Italia, Germania, Francia, Inghilterra e altrove, senza il suo nome, poichè era tanto liberale donatore quanto fecondo compositore, pare che volesse alludere a questo fatto del Capra, dicendo: « Ben è vero che questa sua natural liberalità in comunicare i suoi scritti, le proprie invenzioni e i suoi nuovi pensieri indifferentemente a ciascuno, gli fu spesso contraccambiata da altrettanta ingratitudine e sfacciataggine, non essendo mancati, o chi con disprezzo tentasse avvilirli, o chi se ne facesse onore come di parti de' propri ingegni. »

Passati sei anni dappoichè aveva principiato a leggere sulla cattedra di Padova, la Repubblica lo confermò per altri sei con aumento di stipendio. La sua fama s'era talmente divulgata per ogni parte d' Europa, che dalle più remote regioni del Nord correvano studenti e principi, fra i quali Gustavo di Svezia, a Padova, espressamente per ascoltarne le lezioni. Non mai, come allora, l'università di Padova si vide tanto affollata di studiosi, il numero dei quali crebbe sì fattamente, che non

si trovava più una sala capace di tanta affluenza. E tanta era la stima e la reverenza, che taluni professavano al loro insigne maestro, che lo seguivano insino alla mensa; e Galileo, non possedendo che pochissima biancheria, dava a' suoi commensali per tovagliolo un foglio di carta.

Fin da' suoi anni giovanili egli aveva abbracciato il sistema di Filolao e Copernico, e nel 1597 scriveva una lettera in proposito al Keplero, il quale animavalo a pubblicare i suoi studj in Germania. Ma non seppe indursi allora a un tale consiglio, temendo d' esserne motteggiato com' era avvenuto al Copernico. Egli continuava ad occuparsi di fisica e di meccanica, e scrisse della caduta dei gravi, dell' isocronismo delle oscillazioni del pendolo, dei centri di gravità dei solidi e della teoria della calamita. In principio del 1609 corse per Venezia la notizia che un Fiammingo aveva inventato uno strumento, mercè del quale si ravvicinavano e s' ingrandivano straordinariamente gli oggetti, e che quello strumento era stato presentato al principe Maurizio di Nassau. Galileo, andato un giorno a Venezia per alcuni suoi affari, intese la strepitosa notizia, la quale vennegli confermata da una lettera di Parigi. Ritornatosene a Padova, tanto vi pensò per tutta la notte, che nel giorno seguente il Telescopio era già bell' e fatto, e, appuntatolo al cielo, vide che serviva mirabilmente a' suoi intenti. Perfezionatolo, ne presentò uno al Doge di Venezia. Subito si diffuse la stupenda notizia per tutta la vasta città della laguna, che ne rimase straordinariamente ammirata. Il Senato volle dargli una testimonianza del gran pregio in cui lo teneva, nominandolo professore a vita, con l'annua provvisione di mille fiorini. Pochi giorni dopo, essendosene già fabbricati a sufficienza, era un affollarsi continuo di gente su per le torri e i campanili, armata del cannocchiale per iscoprire in lontananza i bastimenti che veleggiavano l'Adriatico. Egli stesso, narrando la storia di questo strumento, dice di averlo indovinato e perfezionato. Infatti il Fiammingo fu presto dimenticato, perchè il suo telescopio ingrandiva appena appena cinque volte il diametro degli oggetti. Da tutte le parti d'Europa giungevano lettere di ragguardevoli persone al Galilei, per essere fornite del maraviglioso strumento di sua invenzione. Il primo telescopio di Galileo fu costrutto nel

maggio del 1609; perfezionatolo, fece una infinità di mirabili scoperte, fra le quali quella che la via lattea era un accozzamento di stelle fisse, quella dei Satelliti di Giove e delle macchie solari. La potenza dell'intelletto di Galileo e la sua fama mondiale fecero tacere i latrati de' suoi nemici invidiosi; e lo stesso Granduca, quasi vergognandosi d' aver lasciato sfuggire un sì grand'uomo da' suoi Stati, iniziò pratiche secrete per farlo ritornare a Firenze. Galileo, sia che l'amore del loco nativo e dei parenti lo travagliasse, sia che desiderasse di riposarsi dalle pubbliche letture per darsi tutto allo scrivere, accettò l'offerta, quantunque lo stipendio del Granduca fosse inferiore a quello della Repubblica. Il 10 luglio del 1610 fu dunque richiamato di Padova al servizio del Granduca « con titolo di primario e straordinario matematico dello Studio di Pisa, senz' obbligo di leggervi o risedervi, e di primario filosofo e matematico della Sua Serenissima Altezza », ed egli ritornò a Firenze verso la metà del settembre di quell'anno. Frate Paolo Sarpi, amicissimo di Galileo, quando seppe una tale risoluzione, fu sommamente addolorato del pari che tutti gli amici suoi, e gli scrisse manifestandogli il timore che non avesse un giorno a pentirsene, e fu pur troppo indovino. Quel Granduca, il quale, prestando orecchio ai subillamenti degli invidiosi ed ipocriti, aveva tollerato, anzi cooperato a farlo partire da Pisa per Padova, ora che lo vedeva tanto celebrato da tutto il mondo civile, con grettezza di trattamento lo richiamava in patria. Così sogliono i principi comportarsi verso i grandi ingegni: non curarli da principio, perseguitarli poi, e accarezzarli slealmente quando sono saliti in tanta fama da essere onorati da tutto il mondo. A un altro filosofo e scrittor sommo di Torino successe a un dipresso la medesima cosa: fu cacciato in esilio quando il suo nome appena cominciava a suonare sulle labbra di qualcuno, onorato di poi quando il suo nome formava la delizia degli Italiani, levato al supremo onore di primo segretario di Stato, e finalmente lasciato morire misteriosamente in esilio! Fu questo il primo atto di debolezza di Galileo, il quale si lasciava adescare alle superficiali promesse del Granduca, e ne sollevava il nome insino al firmamento, intitolando dal suo nome nuovi astri da lui scoperti. E quando il tribunale della Inquisizione e il Papa gli movevano una guerra crudele, e

benchè settuagenario, lo facevano passeggiare da Firenze a Roma, e poi lo condannavano al carcere, non seppe il Granduca rintuzzare tanta esorbitanza, e salvarlo dalle ire feroci della Corte di Roma.

Frattanto la gran mente di Galileo andava sempre più confermandosi nel sistema copernicano, contrariamente all'opinione degli aristotelici, che signoreggiavano il campo della scienza. Ma fra tutti i suoi avversarj i più stizzosi e sitibondi di vendetta erano i frati domenicani, fra i quali il padre Caccini sparlava pubblicamente di Galileo in Firenze, e in un sermone si proponeva di provare che la geometria è un'arte diabolica, e che i matematici dovrebbero essere banditi da tutti gli Stati come autori di ogni eresia. Quella medesima Chiesa, che permetteva al cardinale Cusa di sostenere il movimento della terra, e al Copernico di pubblicare la sua teoria in un libro, del quale il Papa aveva accettato la dedica, quella medesima Chiesa, dico, infieriva contro il divino Galilei, chiamandolo eretico. Uno dei personaggi più autorevoli alla Corte di Roma era il cardinale Bellarmino, il quale sbraitava in tutti i canti della capitale del mondo cattolico, che il sistema copernicano, così strenuamente propugnato da Galileo, era contrario alla Fede. Galileo non seppe resistere a tanti assalti, e munito di una commendatizia del Granduca, si recò a Roma per dissipare ogni dubbio e calmare la tempesta. Ma tutte le sue buone ragioni, e la difesa del principe Cesi, presidente dell'Accademia de' Lincei, e del cardinale Orsini, al quale fu imposto dal Papa di tacere, non valsero ad ammollire il cuore indurato e persuadere la mente, offuscata dalla passione, de' suoi nemici.

Per comando del Papa e dei Cardinali del Santo Offizio furono date a qualificare le due proposizioni della stabilità del sole e del moto della terra, le quali furono stimate assurde e false in filosofia e contrarie alla Sacra Scrittura; *eretica* la prima, e la seconda teologicameute considerata *ad minus erronea in fide*. Il 25 febbrajo del 1616 fu decretato nella Sacra Congregazione tenuta in presenza del Papa, che il Bellarmino gli ordinasse di lasciare affatto la propria dottrina falsa, e il cardinale adempieva all'incarico il giorno seguente. Onde l'ambasciatore del Granduca scriveva a Firenze di richiamare Ga-

lileo, perchè la sua libertà versava in grande pericolo. Il Granduca ordinava al suo segretario Picchena di spedire la seguente lettera a Galileo, in data dei 23 maggio 1616:

« V. S. che ha assaggiato le persecuzioni fratine, sa di che « sapore elle sono, e le AA. LL. temono che lo star V. S. in « Roma più lungamente, possa causarle de' disgusti, e però « loderebbero che, essendone Ella finora uscita con onore, non « stuzzicasse più il can che dorme, e che se ne tornasse quanto « prima qua; perchè vanno attorno delle voci che non ci piac- « ciono, e i frati sono onnipotenti; e io che le sono servitore, « non ho potuto mancare di avvertirnela, oltre al significarle « la mente delle loro AA., e le bacio la mano. »

Nel 1623 fu eletto Papa il cardinale Barberini, che prese il nome di Urbano VIII. Galileo concepì le più grandi speranze a questo avvenimento, poichè il Barberini gli aveva sempre dimostrato una grande stima ed amicizia, e tre anni prima composto un poema in latino ad onore di lui. Partì alla volta di Roma per ossequiarlo, ed il Papa lo accolse degnamente, ma non potè fare che l'ira dei Domenicani e dei Gesuiti si mitigasse. Galileo aveva terminato di scrivere il suo *Dialogo sui due massimi sistemi Tolemaico e Copernicano*, e nell'anno 1630 recatosi di nuovo a Roma, lo presentò alla censura per ottenerne il permesso della stampa. Il manoscritto dopo essere stato esaminato dal Maestro del Sacro Palazzo, e in qualche luogo corretto, fu restituito all' autore col permesso di stamparlo. Galileo lo fece infatti stampare in Firenze nel 1632 con l'approvazione di tutte le autorità competenti. Ciò nonostante i perfidi artifizii de' suoi nemici prevalsero al vero ed alla giustizia nel cuore del Papa, al quale diedero ad intendere che sotto il finto interlocutore Simplicio l'autore avesse voluto raffigurare lui. Galileo, oramai settuagenario, fu chiamato immediatamente a Roma nel cuore dell'inverno, dove giunse il 16 febbrajo del 1633, e prese alloggio in casa di Francesco Niccolini, ambasciatore di Toscana in Roma. Questi ne recò subito la notizia al Papa, il quale dissegli d'aver conceduto a Galileo quello che non si era mai usato con nessuno, contentandosi che dimorasse in casa di lui. Il 16 aprile si costituiva avanti il Padre Commissario del Santo Offizio, che gli fece assegnare non le camere segrete che

di solito eran date ai delinquenti, ma quelle del Fiscale di quel tribunale, dove stette quindici giorni, sostenne un interrogatorio e poi fu rimandato all'ambasciatore toscano. Il 27 maggio fu di nuovo chiamato davanti ai signori Cardinali della Congregazione; poi ai 22 di giugno nella gran sala dell' Inquisizione a Santa Maria sopra Minerva ascoltò inginocchioni la sentenza che lo dichiarava grandemente sospetto di eresia, lo condannava prigione a piacere del Santo Offizio, ed ebbe per penitenza di recitare una volta alla settimana per tre anni i salmi penitenziali. Non fu sottoposto alla tortura, ne fu bensì minacciato, e il giorno innanzi, cioè il 21 di giugno, abjurò.

Vi sono alcuni, e fra gli altri il Libri, i quali vogliono sostenere, che Galileo sofferse la tortura. Ma ove si ponga mente con animo spassionato ai seguenti fatti, ognuno si persuaderà di leggieri che al nostro grande pensatore non fu inflitto un così atroce castigo. In primo luogo se ciò fosse accaduto, l'ambasciatore toscano Niccolini l' avrebbe certamente rivelato al Granduca, come non avea mai tralasciato di avvertirlo d'ogni cosa che riguardasse l'immortale filosofo. Secondariamente Galileo stesso n'avrebbe scritto qualche cenno a qualcuno de' suoi tanti amici o alla sua famiglia. Finalmente se Galileo avesse patito un tale tormento nella sua grave età di settant' anni, non sarebbe più stato in grado di partire per Siena e di fare delle miglia a piedi, come si rileva da una lettera del suddetto Niccolini in data dei 10 luglio. La Chiesa di Roma ha commesso delitti abbastanza ed inconfutabili per meritarsi l'esecrazione di tutti gli uomini coscienziosi senza affibbiarlene di quelli che sono assolutamente inventati per odio contro di lei.

La condanna alle carceri del Santo Offizio gli fu permutata dal Papa in una relegazione alla Trinità dei Monti, e dopo pochi giorni gli fu concesso di recarsi a Siena dall'arcivescovo Piccolomini, e finalmente con decreto del 1 dicembre di ritirarsi nella propria villa di Arcetri sui colli di Firenze, con divieto di conversare con chicchessia e di scendere nella capitale.

L'abjura di Galileo, che noi consideriamo come una seconda debolezza d'animo dimostrata da lui, vien giudicata in modo ben diverso dal suo dottissimo alunno, il Viviani, il quale non si vergognò di scrivere le seguenti righe: « Ma essendosi già

il signor Galileo, per l'altre sue ammirabili speculazioni, con immortal fama fino al cielo innalzato, e con tante novità acquistatosi tra gli uomini del divino, permesse l'eterna Provvidenza ch' ei dimostrasse l' umanità sua con l' errare, mentre, nella discussione dei due Sistemi, si dimostrò più aderente all'ipotesi copernicana, già dannata da Santa Chiesa come repugnante alla Divina Scrittura. » E poco più sotto soggiunge: « e in breve (essendogli dimostrato il suo errore) retrattò, come vero cattolico, questa sua opinione. »

Il povero Galileo, gioviale com' era ed amantissimo della conversazione, soffriva a viver nella solitudine, e s'arrischiava di chiedere il permesso di poter scendere qualche volta a Firenze o ricevere gli amici suoi. Roma, sempre crudele, davagli per risposta di non sporgere più alcuna domanda se non voleva essere richiamato nelle carceri della Inquisizione. E gli faceva questa risposta nel momento stesso, che i medici gli annunziavano l'inevitabile e prossima fine d'una sua figliuola!

Nel 1637 per sua maggiore sventura perdeva la vista. Il Peiresc, magistrato sapientissimo francese, perorava caldissimamente in favor suo, dicendo che tanta durezza di castigo sarebbe al pontificato di Urbano VIII una macchia indelebile come la morte di Socrate ai magistrati d'Atene. Tutto fu indarno, e Galileo si rassegnò a passare i pochi anni di vita che gli rimanevano istruendo il suo alunno Torricelli che lo assistette fino agli estremi. Galileo moriva l'8 gennajo 1642 in Arcetri.

Galileo era stato preceduto da grandi pensatori in materie filosofiche, i quali con l'acume del loro ingegno avevano scoperto importanti verità, ma con tutti i loro sforzi non eran giunti a creare la vera filosofia naturale. Nelle loro speculazioni non c'era metodo, e l'errore andava misto alla verità. La gloria di bandire dalle scuole l'errore e creare la filosofia delle scienze era serbata a Galileo, il quale, com' ebbe a dire un grande scrittore, nelle scienze fu il dominatore d'Europa. Galileo, per combattere gli Scolastici, oppose ai loro libri l'universo invece di assalire l' autorità con l' autorità, il libro infallibile della natura, in cui la filosofia, come diceva egli stesso, era scritta in cifre matematiche. Non pure nelle filosofiche discipline era eccellente, ma nelle arti belle ancora, poichè il Bronzino e il

Cigoli lo consultavano circa l'arte loro, suonava stupendamente il liuto, scriveva elegantemente, era il più stringente dialettico de' suoi tempi, ingegno capace di meditare le più sublimi verità della filosofia e d'improvvisare una commedia. Il Libri, parlando di Galileo, dice: « La qualità speciale di quel sovrumano ingegno fu la critica dei fatti; l'opera sua la filosofia scientifica. Egli rigenerò la scienza, ed è il maestro di tutti quelli che, da due secoli, coltivano la filosofia naturale. Altri avrebbero potuto calcolare la caduta dei gravi e scoprire i satelliti di Giove; ma niuno dei suoi rivali, neanche Keplero e Cartesio, seppe imporsi l'officio, come lui, di cercare la sola verità. Galileo non fu solamente geometra, astronomo e fisico; ma il riformatore della filosofia naturale, che fondò su nuove basi, quali sono l'osservazione, l'esperimento, l'induzione, e nella quale fu il primo a introdurre lo spirito geometrico e la misura. »

FRANCESCO COSTÈRO.

# AL GRANDUCA
# FERDINANDO II DE' MEDICI

*Serenissimo Granduca,*

La differenza che è tra gli uomini e gli altri animali, per grandissima che ella sia, chi dicesse poter darsi poco dissimile tra gli stessi uomini, forse non parlerebbe fuor di ragione. Qual proporzione ha da uno a mille? e pure è proverbio vulgato, che un solo uomo vaglia per mille, dove mille non vagliano per un solo. Tal differenza depende dalle abilità diverse degl' intelletti; il che io riduco all' essere o non essere filosofo: poichè la filosofia, come alimento proprio di quelli, chi può nutrirsene, il separa in effetto dal comune esser del volgo, in più e men degno grado, come che sia vario tal nutrimento. Chi mira più alto si differenzia più altamente; e 'l volgersi al gran libro della natura, che è 'l proprio oggetto della filosofia, è il modo per alzar gli occhi: nel qual libro, benchè tutto quel che si legge, come fattura d'artefice onnipotente, sia perciò proporzionatissimo, quello nientedimeno è più spedito e più degno, ove maggiore al nostro vedere apparisce l'opera e l'artifizio. La costituzione dell' universo, tra i naturali apprensibili, per mio credere, può mettersi nel primo

luogo: che se quella, come universal contenente, in grandezza tutt'altri avanza, come regola e mantenimento di tutto, debbe anche avanzarli di nobiltà. Però, se a niuno toccò mai in eccesso differenziarsi nell'intelletto sopra gli altri uomini, Tolomeo e 'l Copernico furon quelli, che sì altamente lessero, s'affisarono e filosofarono nella mondana costituzione. Intorno all'opere dei quali rigirandosi principalmente questi miei Dialoghi, non pareva doversi quei dedicare ad altri che a Vostra Altezza. Perchè, posandosi la lor dottrina su questi due, ch'io stimo i maggiori ingegni che in simili speculazioni ci abbian lasciate lor opere, per non far discapito di maggioranza, conveniva appoggiarli al favore di quello appo di me il maggiore, onde possan ricevere e gloria e patrocinio. E se quei due hanno dato tanto lume al mio intendere, che questa mia opera può dirsi loro in gran parte, ben potrà anco dirsi di Vostr'Altezza, per la cui liberal magnificenza non solo mi s'è dato ozio e quiete da potere scrivere; ma per mezzo di suo efficace aiuto, non mai stancatosi in onorarmi, s'è in ultimo data in luce. Accettila dunque l'A. V. con la sua solita benignità; e se ci troverà cosa alcuna, onde gli amatori del vero possan trar frutto di maggior cognizione e di giovamento, riconoscala come propria di sè medesima, avvezza tanto a giovare, che però nel suo felice dominio non ha niuno, che delle universali angustie che son nel mondo ne senta alcuna che lo disturbi: con che pregandole prosperità per crescer sempre in questa sua pia e magnanima usanza, le fo umilissima reverenza.

*Dell'Altezza Vostra Serenissima*

[1] *Umiliss. e Devotiss. Servo e Vassallo*
**GALILEO GALILEI.**

---

1 Manca la data di questa lettera, il cui anno è determinato da quello della pubblicazione del *Dialogo* (1632); non così il giorno e il mese.
(*Nota dell'Editore.*)

# GALILEO GALILEI AL LETTORE

Si promulgò agli anni passati in Roma un salutifero editto, che, per ovviare a' pericolosi scandoli dell'età presente, imponeva opportuno silenzio all' opinione pittagorica della mobilità della Terra. Non mancò chi temerariamente asserì quel decreto essere stato parto, non di giudizioso esame, ma di passione troppo poco informata; e si udirono querele, che consultori totalmente inesperti delle osservazioni astronomiche non dovevano con proibizione repentina tarpar l'ale agl' intelletti speculativi. Non potè tacer il mio zelo in udir la temerità di sì fatti lamenti. Giudicai, come pienamente instrutto di quella prudentissima determinazione, comparir pubblicamente nel teatro del mondo come testimonio di sincera verità. Mi trovai allora presente in Roma; ebbi non solo udienze, ma ancora applausi dei più eminenti prelati di quella corte; nè senza qualche mia antecedente informazione seguì poi la pubblicazione di quel decreto. Per tanto è mio consiglio nella presente fatica mostrare alle nazioni forestiere, che di questa materia se ne sa tanto in Italia, e particolarmente in Roma, quanto possa mai averne immaginato la diligenza oltramontana; e raccogliendo insieme tutte le speculazioni proprie intorno al sistema copernicano, far sapere che precedette la notizia di tutte alla censura romana; e che escono da questo clima non solo i dogmi per la salute dell'anima, ma ancora gl' ingegnosi trovati per delizie degl' ingegni.

A questo fine ho presa nel discorso la parte copernicana, procedendo in pura ipotesi matematica, cercando per ogni strada artifiziosa di rappresentarla superiore, non a quella della fermezza della Terra assolutamente, ma secondo che si difende da alcuni, che, di professione Peripatetici, ne ritengono solo il nome, con-

tenti senza passeggio di adorar l'ombre, non filosofando con l'avvertenza propria, ma con solo la memoria di quattro principii maleintesi.

Tre capi principali si tratteranno. Prima cercherò di mostrare tutte l'esperienze fattibili nella Terra essere mezzi insufficienti a concluder la sua mobilità, ma indifferentemente potersi adattare così alla Terra mobile, come anco quiescente; e spero che in questo caso si paleseranno molte osservazioni ignote all'antichità. Secondariamente si esamineranno li fenomeni celesti, rinforzando l'ipotesi copernicana, come se assolutamente dovesse rimaner vittoriosa; aggiungendo nuove speculazioni, le quali però servano per facilità d'astronomia, non per necessità di natura. Nel terzo luogo proporrò una fantasia ingegnosa. Mi trovavo aver detto, molti anni sono, che l'ignoto problema del flusso del mare potrebbe ricever qualche luce, ammesso il moto terrestre. Questo mio detto, volando per le bocche degli uomini, aveva trovato padri caritativi, che se l'adottavano per prole di proprio ingegno. Ora, perchè non possa mai comparire alcuno straniero, che, fortificandosi con l'armi nostre, ci rinfacci la poca avvertenza in uno accidente così principale, ho giudicato palesare quelle probabilità che lo renderebbero persuasibile, dato che la Terra si movesse. Spero che da queste considerazioni il mondo conoscerà che, se altre nazioni hanno navigato più, noi non abbiamo speculato meno; e che il rimettersi ad asserir la fermezza della Terra, e prender il contrario solamente per capriccio matematico, non nasce da non aver contezza di quant'altri ci abbia pensato, ma, quando altro non fusse, da quelle ragioni, che la pietà, la religione, il conoscimento della divina onnipotenza, e la coscienza della debolezza dell'ingegno umano ci somministrano.

Ho poi pensato, tornare molto a proposito lo spiegare questi concetti in forma di dialogo, che, per non esser ristretto alla rigorosa osservanza delle leggi matematiche, porge campo ancora a digressioni talora non meno curiose del principale argomento.

Mi trovai molt'anni sono più volte nella maravigliosa città di Venezia in conversazione col signor Giovan Francesco Sagredo, illustrissimo di nascita, acutissimo d'ingegno. Venne là di Firenze il signor Filippo Salviati, nel quale il minore splendore era la chiarezza del sangue e la magnificenza delle ricchezze; sublime intelletto, che di niuna delizia più avidamente si nutriva che di speculazioni esquisite. Con questi due mi trovai spesso a discorrer di queste materie con l'intervento di un filosofo peripatetico, al quale pareva che niuna cosa ostasse maggiormente per l'intelligenza del vero, che la fama acquistata nell'interpretazioni aristoteliche.

Ora, poichè morte acerbissima ha nel più bel sereno degli anni loro privato di quei due gran lumi Venezia e Firenze, ho risoluto prolungar, per quanto vagliono le mie debili forze, la vita alla fama loro sopra queste mie carte, introducendoli per interlocutori della presente controversia. Nè mancherà il suo

uogo al buon Peripatetico, al quale, pel soverchio affetto verso comenti di Simplicio, è parso decente, senza esprimerne il iome, lasciarli quello del reverito scrittore. Gradiscano quelle lue grand'anime, al cuor mio sempre venerabili, questo pu-blico monumento del mio non mai morto amore: e con la me-noria della loro eloquenza mi aiutino a spiegare alla posterità e promesse speculazioni.

Erano casualmente occorsi (come interviene) varii discorsi illa spezzata tra questi signori, i quali avevano più tosto nei loro ingegni accesa che consolata la sete dell'imparare; però fecero saggia risoluzione di trovarsi alcune giornate insieme, nelle quali, bandito ogni altro negozio, si attendesse a vagheg-giare con più ordinate speculazioni le maraviglie di Dio nel Cielo e nella Terra. Fatta la radunanza nel palazzo dell'illu-strissimo Sagredo, dopo i debiti, ma però brevi complimenti, il signor Salviati in questa maniera incominciò.

---

# DIALOGHI SUI MASSIMI SISTEMI

## GIORNATA PRIMA

### INTERLOCUTORI

Salviati, Sagredo e Simplicio.

Salviati. Fu la conclusione e l'appuntamento d'ieri, che noi dovessimo in questo giorno discorrere, quanto più distintamente e particolarmente per noi si potesse, intorno alle ragioni naturali, e loro efficacia, che per l'una parte e per l'altra fin qui sono state prodotte dai fautori della posizione aristotelica e tolemaica, e dai seguaci del sistema copernicano. E perchè collocando il Copernico la Terra tra i corpi mobili del Cielo, viene a farla essa ancora un globo simile a un pianeta, sarà bene che il principio delle nostre considerazioni sia l'andare esaminando quale e quanta sia la forza e l'energia dei progressi peripatetici nel dimostrare, come tale assunto sia del tutto impossibile; attesochè sia necessario introdurre in natura sustanze diverse tra di loro, cioè la celeste, e la elementare; quella impassibile e immortale; questa alterabile e caduca. Il quale argomento tratta egli nei libri del Cielo, insinuandolo prima con discorsi dependenti da alcuni assunti generali, e confermandolo poi con esperienze e con dimostrazioni particolari. Io, seguendo l'istesso ordine, proporrò, e poi liberamente dirò il mio parere; esponendomi alla censura di voi, e in particolare del signor Simplicio, tanto strenuo campione e mantenitore della dottrina aristotelica.

È il primo passo del progresso peripatetico quello dove Aristotile prova la integrità e perfezione del mondo, coll'additarci, com' ei non è una semplice linea, nè una superficie pura, ma un corpo adornato di lunghezza, di larghezza e di profondità; e perchè le dimensioni non son più che queste tre; avendole egli, le ha tutte, e avendo il tutto, è perfetto. Che poi venendo dalla semplice lunghezza costituita quella magnitudine che si chiama linea, aggiunta la larghezza si costituisca la superficie, e sopraggiunta l'altezza, o profondità, ne risulti il corpo, e che dopo queste tre dimensioni non si dia passaggio ad altra, sì che in queste tre sole si termini l'integrità, e, per così dire, la totalità, averei ben desiderato che da Aristotele mi fusse stato dimostrato con necessità; e massime potendosi ciò eseguire assai chiaro e speditamente.

Simplicio. Mancano le dimostrazioni bellissime nel 2.° 3.° e 4.° testo, dopo la definizione del continuo? non avete primieramente, che oltre alle tre dimensioni non ve n'è altra, perchè il tre è ogni cosa, e il tre è per tutte le bande? e ciò non vien egli confermato con l' autorità e dottrina dei Pittagorici, che dicono che tutte le cose son determinate da tre, principio, mezzo e fine, che è il numero del tutto? E dove lasciate voi l'altra ragione, cioè, che quasi per legge naturale cotal numero si usa ne' sacrifizi degli Dei? E che, dettante pur così la natura, alle cose, che son tre, e non a meno, attribuiscono il titolo di tutte? perchè di due si dice amendue, e non si dice tutte, ma di tre sì bene: e tutta questa dottrina l'avete nel testo 2.° Nel 3.° poi *ad pleniorem scientiam* si legge, che l'ogni cosa, il tutto e 'l perfetto formalmente son l'istesso; e che però solo il corpo tra le grandezze è perfetto, perchè esso solo è determinato da tre che è il tutto; ed essendo divisibile in tre modi, è divisibile per tutti i versi: ma dell'altre, chi è divisibile in un modo e chi in dua, perchè secondo il numero che gli è toccato, così hanno la divisione e la continuità, e così quella è continua per un verso, questa per due, ma quello, cioè il corpo, per tutti. Di più nel testo 4.°, dopo alcune altre dottrine, non prov' egli l'istesso con un'altra dimostrazione, cioè, che non si facendo trapasso se non secondo qualche mancamento (e così dalla linea si passa alla superficie, perchè la linea è manchevole di larghezza), ed essendo impossibile che il perfetto manchi, essendo egli per tutte le bande, però non si può passare dal corpo ad altra magnitudine? Or da tutti questi luoghi non vi par egli a sufficienza provato, com'oltre alle tre dimensioni, lunghezza, larghezza, profondità, non si dà transito ad altra, e che però il corpo, che le ha tutte, è perfetto?

Salv. Io, per dire il vero, in tutti questi discorsi non mi son sentito stringere a concedere altro, se non che quello che ha principio, mezzo e fine, possa e deva dirsi perfetto: ma che poi perchè principio, mezzo e fine son tre, il numero 3 sia numero perfetto, e abbia ad aver facoltà di conferir perfezione a chi

l'averà, non sento io cosa, che mi muova a concederlo: e non intendo e non credo che, v. g., per le gambe, il num. 3 sia più perfetto, che 'l 4 o il 2, nè so che il num. 4 sia d'imperfezione agli elementi, e che più perfetto fusse ch' e' fusser 3. Meglio dunque era lasciar queste vaghezze ai retori, e provar il suo intento con dimostrazione necessaria, che così convien fare nelle scienze dimostrative.

Simpl. Par che voi pigliate per ischerzo queste ragioni, e pure è tutta dottrina dei Pittagorici, i quali tanto attribuivano ai numeri; e voi, che sete matematico, e credo anco in molte opinioni filosofo pittagorico, pare che ora disprezziate i lor misterii.

Salv. Che i Pittagorici avessero in somma stima la scienza dei numeri, e che Platone stesso ammirasse l'intelletto umano e lo stimasse partecipe di Divinità, solo per l'intender egli la natura de' numeri, io benissimo lo so, nè sarei lontano dal farne l'istesso giudizio: ma che i misterii, per i quali Pittagora e la sua setta avevano in tanta venerazione la scienza de' numeri, sieno le sciocchezze che vanno per le bocche e per le carte del volgo, non credo io in veruna maniera: anzi perchè so che essi, acciò le cose mirabili non fussero esposte alle contumelie e al dispregio della plebe, dannavano come sacrilegio il pubblicar le più recondite proprietà de' numeri e delle quantità incommensurabili e irrazionali da loro investigate, e predicavano che quello che le avesse manifestate era tormentato nell' altro mondo; penso, che taluno di loro per dar pasto alla plebe, e liberarsi dalle sue domande, gli dicesse i misterii loro numerali esser quelle leggierezze, che poi si sparsero tra il vulgo; e questo con astuzia e accorgimento simile a quello del sagace giovane, che per torsi dattorno l'importunità, non so se della madre o della curiosa moglie, che l'assediava, acciò le conferisse i segreti del Senato, compose quella favola, onde essa con molte altre donne rimasero dipoi, con gran risa del medesimo Senato, schernite.

Simpl. Io non voglio esser nel numero de' troppo curiosi de' misterii de' Pittagorici, ma stando nel proposito nostro, replico, che le ragioni prodotte da Aristotile per provare le dimensioni non esser, nè poter esser più di tre, mi paiono concludenti; e credo che quando ci fusse stata dimostrazione più necessaria, Aristotile non l'avrebbe lasciata in dietro.

Sagredo. Aggiugnetevi almanco se l'avesse saputa, o se la gli fusse sovvenuta. Ma voi, sig. Salviati, mi farete ben gran piacere di arrecarmene qualche evidente ragione, se alcuna ne avete così chiara, che possa esser compresa da me.

Salv. Anzi e da voi, e dal sig. Simplicio ancora; e non pur compresa, ma di già anche saputa, se ben forse non avvertita. E per più facile intelligenza piglieremo carta e penna, che già veggio qui per simili occorrenze apparecchiate, e ne faremo un poco di figura. E prima noteremo questi due punti A, B (*Fig.* 1.),

e tirate dall'uno all'altro le linee curve ACB, ADB, e la retta AB, vi domando qual di esse nella mente vostra è quella, che determina la distanza tra i termini A, B, e perchè.

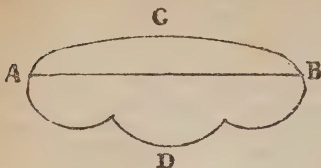


Fig. 1.

SAGR. Io direi la retta, e non le curve; sì perchè la retta è la più breve, sì perchè l'è una, sola, e determinata, dove le altre sono infinite, ineguali, e più lunghe; e la determinazione mi pare che si deva prendere da quel che è uno, e certo.

SALV. Noi dunque aviamo la linea retta per determinatrice della lunghezza tra due termini; aggiunghiamo adesso un'altra linea retta, e parallela alla AB, la quale sia CD (*Fig.* 2), sì che tra esse resti frapposta una superficie, della quale io vorrei, che voi mi assegnaste la larghezza; però partendovi dal termine A, ditemi dove e come voi volete andare a terminare nella linea CD per assegnarmi la larghezza tra esse linee compresa; dico se voi la determinerete secondo la quantità della curva AE, o pur della retta AF, o pure....

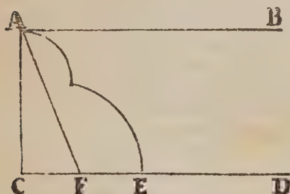


Fig. 2.

SIMPL. Secondo la retta AF, e non secondo la curva, essendosi già escluse le curve da simil uso.

SAGR. Ma io non mi servirei nè dell'una, nè dell'altra, vedendo la retta AF andare obliquamente; ma vorrei tirare una linea, che fusse a squadra sopra la CD, perchè questa mi par che sarebbe la brevissima e unica delle infinite maggiori, e tra di loro ineguali, che dal termine A si possono produrre ad altri ed altri punti della linea opposta CD.

SALV. Parmi la vostra elezione, e la ragione che n'adducete perfettissima, talchè sin qui noi abbiamo, che la prima dimensione si determina con una linea retta; la seconda, cioè la larghezza, con un'altra linea pur retta, e non solamente retta, ma di più ad angoli retti sopra l'altra, che determinò la lunghezza; e così abbiamo definite le due dimensioni della superficie, cioè la lunghezza e la larghezza. Ma quando voi aveste a determinare un'altezza, come, per esempio, quanto sia alto questo palco dal pavimento, che noi abbiamo sotto i piedi; essendo che da qualsivoglia punto del palco si possono tirare infinite linee, e curve e rette, e tutte di diverse lunghezze, ad infiniti

punti del sottoposto pavimento, di quale di cotali linee vi servireste voi?

SAGR. Io attaccherei un filo al palco, e con un piombino, che pendesse da quello, lo lascerei liberamente distendere sino che arrivasse prossimo al pavimento, e la lunghezza di tal filo essendo la retta e brevissima di quante linee si potessero dal medesimo punto tirare al pavimento, direi che fusse la vera altezza di questa stanza.

SALV. Benissimo. E quando dal punto notato nel pavimento da questo filo pendente (posto il pavimento a livello, e non inclinato) voi faceste partire due altre linee rette, una per la lunghezza e l'altra per la larghezza della superficie di esso pavimento, che angoli conterrebber elleno con esso filo?

SAGR. Conterrebbero sicuramente angoli retti, cadendo esso filo a piombo, ed essendo il pavimento ben piano e ben livellato.

SALV. Adunque se voi stabilirete alcun punto per capo e termine delle misure, e da esso farete partire una retta linea, come determinatrice della prima misura, cioè della lunghezza, bisognerà per necessità, che quella che dee definir la larghezza, si parta ad angolo retto sopra la prima, e che quella che ha da notar l'altezza, che è la terza dimensione, partendo dal medesimo punto, formi pur con le altre due angoli non obliqui, ma retti; e così dalle tre perpendicolari avrete, come da tre linee une e certe e brevissime, determinate le tre dimensioni, A B (*Fig.* 3.) lunghezza, A C larghezza, A D altezza; e perchè chiara cosa è che al medesimo punto non può concorrere altra linea, che con quelle faccia angoli retti, e le dimensioni dalle sole linee rette, che tra di loro fanno angoli retti, deono esser determinate, adunque le dimensioni non sono più che tre, e chi ha le tre, le ha tutte, e chi le ha tutte, è divisibile per tutti i versi, e chi è tale, è perfetto, ecc.

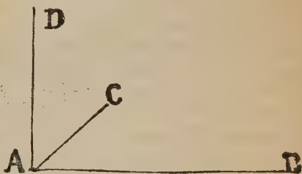


Fig 3.

SIMPL. E chi lo dice, che non si possan tirare altre linee? e perchè non poss'io far venir di sotto un'altra linea sino al punto A, che sia a squadra con l'altre?

SALV. Voi non potete sicuramente ad uno istesso punto far concorrere altro che tre linee rette sole, che fra di loro costituiscano angoli retti.

SAGR. Sì, perchè quella, che vuol dire il sig. Simplicio, pare a me che sarebbe l'istessa D A prolungata in giù, e in questo modo si potrebbe tirarne altre due, ma sarebbero le medesime prime tre non differenti in altro, che dove ora si toccano solamente, allora si segherebbero, ma non apporterebbero nuove dimensioni.

Simpl. Io non dirò che questa vostra ragione non possa esser concludente, ma dirò bene con Aristotile, che nelle cose naturali non si deve sempre ricercare una necessità di dimostrazion matematica.

Sagr. Sì forse dove la non si può avere, ma, se qui ella ci è, perchè non la volete voi usare? Ma sarà bene non ispender più parole in questo particolare, perchè io credo che il sig. Salviati ad Aristotile e a voi, senz' altre dimostrazioni, avrebbe conceduto il mondo esser corpo ed esser perfetto e perfettissimo, come opera massima di Dio.

Salv. Così è veramente. Però lasciata la general contemplazione del tutto, venghiamo alla considerazione delle parti, le quali Aristotile nella prima divisione fa due, e tra di loro diversissime, e in certo modo contrarie; dico la celeste, e la elementare: quella ingenerabile, incorruttibile, inalterabile, impassibile, ecc., e questa esposta ad una continua alterazione, mutazione, ecc. La qual differenza cava egli, come da suo principio originario, dalla diversità dei moti locali: e cammina con tal progresso.

Uscendo, per così dire, del mondo sensibile, e ritirandosi al mondo ideale, comincia architettonicamente a considerare, che essendo la natura principio di moto, conviene che i corpi naturali siano mobili di moto locale. Dichiara poi i movimenti locali esser di tre generi; cioè circolare, retto, e misto del retto e del circolare: e li duoi primi chiama semplici, perchè di tutte le linee la circolare e la retta sole son semplici. E di qui, ristringendosi alquanto, di nuovo definisce, dei movimenti semplici uno esser il circolare, cioè quello che si fa intorno al mezzo, e il retto all'insù e all' ingiù, cioè all'insù quello che si parte dal mezzo, all'ingiù quello che va verso il mezzo. E di qui inferisce, come necessariamente conviene che tutti i movimenti semplici si ristringano a queste tre spezie, cioè al mezzo, dal mezzo, e intorno al mezzo; il che risponde, dice egli, con certa bella proporzione a quel che si è detto di sopra del corpo, che esso ancora è perfezionato in tre cose, e così il suo moto. Stabiliti questi movimenti, segue dicendo che, essendo dei corpi naturali altri semplici, e altri composti di quelli (e chiama corpi semplici quelli che hanno da natura principio di moto, come il fuoco e la terra), conviene che i movimenti semplici sieno dei corpi semplici, e i misti de' composti, in modo però che i composti seguano il moto della parte predominante nella composizione.

Sagr. Di grazia, signor Salviati, fermatevi alquanto, perchè io mi sento in questo progresso pullular da tante bande tanti dubbii, che mi sarà forza, o dirgli, s' io vorrò sentir con attenzione le cose che voi soggiugnerete, o rimuover l'attenzione dalle cose da dirsi, se vorrò conservare la memoria de' dubbii.

Salv. Io molto volentieri mi fermerò, perchè corro ancor io simil fortuna, e sto di punto in punto per perdermi, mentre

mi conviene veleggiar tra scogli e onde così rotte, che mi fanno, come si dice, perder la bussola: però, prima che far maggior cumulo, proponete le vostre difficultà.

Sagr. Voi, insieme con Aristotile, da principio mi separaste alquanto dal mondo sensibile per additarmi l'architettura, con la quale egli doveva esser fabbricato, e con mio gusto mi cominciaste a dire che il corpo naturale è per natura mobile, essendo che si è diffinito altrove la natura esser principio di moto. Qui mi nacque un poco di dubbio; e fu, per qual cagione Aristotile non disse che de' corpi naturali alcuni sono mobili per natura e altri immobili, avvegnachè nella definizione vien detto la natura esser principio di moto e di quiete; che se i corpi naturali hanno tutti principio di movimento, o non occorreva metter la quiete nella definizione della natura, o non occorreva indur tal definizione in questo luogo. Quanto poi al dichiararmi quali egli intenda esser i movimenti semplici, e come ei gli determina dagli spazii, chiamando semplici quelli che si fanno per linee semplici, che tali sono la circolare e la retta solamente, lo ricevo quietamente, nè mi curo di sottilizzargli l'istanza della elica intorno al cilindro, che per esser in ogni sua parte simile a sè stessa, par che si potesse annoverar tra le linee semplici. Ma mi risento bene alquanto nel sentirlo ristrignere (mentre par che con altre parole voglia replicar le medesime definizioni) a chiamare quello movimento intorno al mezzo, e questo *sursum et deorsum*, cioè in su e in giù, li quali termini non si usano fuori del mondo fabbricato, ma lo suppongono non pur fabbricato, ma di già abitato da noi. Che se il moto retto è semplice per la semplicità della linea retta, e se il moto semplice è naturale, sia pur egli fatto per qualsivoglia verso, dico in su, in giù, innanzi, in dietro, a destra e a sinistra, e se altra differenza si può immaginare, purchè sia retto, dovrà convenire a qualche corpo naturale semplice; o se no, la supposizione d'Aristotile è manchevole. Vedesi in oltre, che Aristotile accenna, un solo esser al mondo il moto circolare, e in conseguenza un solo centro, al quale solo si riferiscano i movimenti retti in su e in giù. Tutti indizii, che egli ha mira di cambiarci le carte in mano, e di volere accomodar l'architettura alla fabbrica, e non costruire la fabbrica conforme ai precetti dell'architettura: che se io dirò, che nell'università della natura ci posson essere mille movimenti circolari, e in conseguenza mille centri, vi saranno ancora mille moti in su e in giù. In oltre ei pone, come è detto, moti semplici e moto misto, chiamando semplici il circolare, e il retto, e misto il composto di questi; dei corpi naturali chiama altri semplici (cioè quelli che hanno principio naturale al moto semplice), e altri composti; e i moti semplici gli attribuisce a' corpi semplici, e a' composti il composto. Ma per moto composto e' non intende più il misto di retto e circolare, che può essere al mondo; ma introduce un moto misto

tanto impossibile quanto è impossibile a mescolare movimenti opposti fatti nella medesima linea retta, sì che da essi ne nasca un moto, che sia parte in su e parte in giù; e per moderare una tanta sconvenevolezza e impossibilità, si riduce a dire, che tali corpi misti si muovono secondo la parte semplice predominante: che finalmente necessita altrui a dire, che anco il moto fatto per la medesima linea retta è alle volte semplice, e talora anche composto: sì che la semplicità del moto non si attende più dalla semplicità della linea solamente [1].

Simpl. Oh non vi par ella differenza bastevole, se il movimento semplice e assoluto sarà più veloce assai di quello che vien dal predominio? e quanto vien più velocemente all'ingiù un pezzo di terra pura, che un pezzuol di legno?

Sagr. Bene, signor Simplicio, ma se la semplicità si ha da mutar per questo, oltre che ci saranno centomila moti misti, voi non mi saprete determinare il semplice; anzi di più, se la maggiore e minor velocità possono alterar la semplicità del moto, nessun corpo semplice si moverà mai di moto semplice; avvengachè in tutti i moti retti naturali la velocità si va sempre augumentando, e in conseguenza sempre mutando la semplicità, la quale, per esser semplicità, conviene che sia immutabile; e quel che più importa, voi graverete Aristotile d'una nuova nota, come quello che nella definizione del moto composto non ha fatto menzione di tardità nè di velocità, la quale ora voi ponete per articolo necessario ed essenziale: aggiugnesi, che nè anco potrete da cotal regola trar frutto veruno, imperocchè ci saranno de' misti, e non pochi, de' quali altri si moveranno più lentamente, e altri più velocemente del semplice, come, per esempio, il piombo e il legno in comparazione della terra: e però tra questi movimenti, quale chiamerete voi il semplice e quale il composto?

Simpl. Chiamerassi semplice quello che vien fatto dal corpo semplice, e misto quel del corpo composto.

Sagr. Benissimo veramente: e che dite voi, signor Simplicio? poco fa volevi che il moto semplice e il composto m'insegnas-

---

1 Tu, Aristotile, determini i moti semplici esser quelli che si fanno per linee semplici, la retta e la circolare. Ora se la semplicità si deve attendere dalla semplicità della linea, il moto per una retta che passi per il centro, sarà semplice, e come tale potrà esser naturale di qualche corpo semplice; e tale ancora sarà quello che traversi il cerchio senza passar per il centro. Tuttavia poi tu dirai che il moto per la medesima retta sino al centro sarà contrario al conseguente per la medesima retta oltre al centro: e non vorrai più che il medesimo moto, che tu chiamavi semplice, mercè dell'esser fatto per un'istessa retta semplice, convenga al medesimo corpo semplice, e vorrai che nella stessa retta semplice sieno moti contrarii.

Per convenirsi il moto semplice al corpo semplice, bisogna che sia un moto, la cui semplicità si attenda da altro che dalla semplicità della linea; perchè così il moto al centro non sarebbe proprio e naturale dei gravi più che il moto dal centro.

sero quali siano i corpi semplici e quali i misti, e ora volete che dai corpi semplici e dai misti io venga in cognizione di qual sia il moto semplice e quale il composto; regola eccellente per non saper mai conoscer nè i moti nè i corpi. Oltre che già venite a dichiararvi, come non vi basta più la maggior velocità, ma ricercate una terza condizione per definire il movimento semplice, per il quale Aristotile si contentò d'una sola, cioè della semplicità dello spazio. Ma ora, secondo voi, il moto semplice sarà quello che vien fatto sopra una linea semplice, con certa determinata velocità, da un corpo mobile semplice. Or sia come a voi piace, e torniamo ad Aristotile, il quale mi definì il moto misto esser quello che si compone del retto e del circolare; ma non mi trovò poi corpo alcuno, che fusse naturalmente mobile di tal moto.

Salv. Torno dunque ad Aristotile, il quale avendo molto bene e metodicamente cominciato il suo discorso, ma avendo più la mira di andare a terminare e colpire in uno scopo prima nella mente sua stabilitosi, che dove dirittamente il progresso lo conduceva, interrompendo il filo ci esce traversalmente a portar, come cosa nota e manifesta, che quanto ai moti retti in su e in giù, questi naturalmente convengono al fuoco e alla Terra; e che però è necessario che, oltre a questi corpi che sono appresso di noi, ne sia un altro in natura, al quale convenga il movimento circolare, il quale sia ancora tanto più eccellente, quanto il moto circolare è più perfetto del moto retto; quanto poi quello sia più perfetto di questo lo determina dalla perfezion della linea circolare sopra la retta, chiamando quella perfetta e imperfetta questa; imperfetta, perchè se è infinita, manca di fine e di termine; se è finita, fuori di lei ci è alcuna cosa dove ella si può prolungare. Questa è la prima pietra, base e fondamento di tutta la fabbrica del mondo aristotelico, sopra la quale si appoggiano tutte l'altre proprietà di non grave, nè leggiero, d'ingenerabile, incorruttibile ed esente da ogni mutazione, fuori della locale, ecc. E tutte queste passioni afferma egli esser proprie del corpo semplice e mobile di moto circolare: e le condizioni contrarie di gravità, leggierezza, corruttibilità, ecc. le assegna a' corpi mobili naturalmente di movimenti retti. Laonde qualunque volta nello stabilito sin qui si scuopra mancamento, si potrà ragionevolmente dubitar di tutto il resto che sopra gli vien costrutto. Io non nego che questo, che sin qui Aristotile ha introdotto con discorso generale dependente da principii universali e primi, non venga poi nel progresso riconfermato con ragioni particolari e con esperienze; le quali tutte è necessario che vengano distintamente considerate e ponderate; ma già che nel detto sin qui si rappresentano molte e non picciole difficoltà (e pur converrebbe che i primi principii e fondamenti fussero sicuri, fermi e stabili, acciocchè più risolutamente si potesse sopra di quelli fabbricare), non sarà forse se non ben fatto, prima che

si accresca il cumulo dei dubbii, vedere se per avventura (sì come io stimo) incaminandoci per altra strada ci indirizzassimo a più diritto e sicuro cammino, e con precetti d'architettura meglio considerati potessimo stabilire i primi fondamenti. Però, sospendendo per ora il progresso d'Aristotile, il quale a suo tempo ripiglieremo e partitamente esamineremo, dico che delle cose da esso dette sin qui convengo seco, e ammetto che il mondo sia corpo dotato di tutte le dimensioni, e però perfettissimo; e aggiungo che come tale ei sia necessariamente ordinatissimo, cioè di parti con sommo e perfettissimo ordine tra di loro disposte; il quale assunto non credo che sia per esser negato nè da voi nè da altri.

Simp. E chi volete voi che lo neghi? La prima cosa egli è d'Aristotile stesso; e poi la sua denominazione non par che sia presa d'altronde che dall'ordine che egli perfettamente contiene.

Salv. Stabilito dunque cotal principio, si può immediatamente concludere che, se i corpi integrali del mondo devono esser di lor natura mobili, è impossibile che i movimenti loro siano retti, o altri che circolari; e la ragione è assai facile e manifesta; imperocchè quello che si muove di moto retto, muta luogo, e continuando di muoversi si va più e più sempre allontanando dal termine ond'ei si partì, e da tutti i luoghi per i quali successivamente ei va passando; e se tal moto naturalmente se gli conviene, adunque egli da principio non era nel luogo suo naturale, e però non erano le parti del mondo con ordine perfetto disposte. Ma noi supponghiamo quelle esser perfettamente ordinate; adunque, come tali, è impossibile che abbiano da natura di mutar luogo e in conseguenza di muoversi di moto retto. In oltre, essendo il moto retto di sua natura infinito, perchè infinita e indeterminata è la linea retta, è impossibile che mobile alcuno abbia da natura principio di muoversi per linea retta, cioè verso dove è impossibile di arrivare, non vi essendo termine prefinito; e la natura, come ben dice Aristotile medesimo, non intraprende a fare quello che non può esser fatto, nè intraprende a muovere dove è impossibile a pervenire. E se pur alcuno dicesse che, se bene la linea retta e in conseguenza il moto per essa è produttibile in infinito, cioè interminato, tuttavia però la natura, per così dire, arbitrariamente gli ha assegnati alcuni termini, e dato naturali instinti a' suoi corpi naturali di muoversi a quelli, io risponderò che ciò per avventura si potrebbe favoleggiare che fusse avvenuto del primo caos, dove confusamente e inordinatamente andavano indistinte materie vagando, per le quali ordinare la natura molto acconciamente si fusse servita dei movimenti retti, i quali, sì come movendo i corpi ben costituiti gli disordinano, così sono acconci a ben ordinare i pravamente disposti; ma dopo l'ottima distribuzione e collocazione, è impossibile che in loro resti naturale inclinazione di più muoversi

di moto retto, dal quale ora solo ne seguirebbe il rimuoversi dal proprio e natural luogo, cioè il disordinarsi: possiamo dunque dire il moto retto servire a condur le materie per fabbricar l'opera, ma fabbricata ch' ell' è, o restare immobile, o, se mobile, muoversi solo circolarmente. Se però noi non volessimo dir con Platone che anco i corpi mondani, dopo l' essere stati fabbricati e del tutto stabiliti, furon per alcun tempo dal suo Fattore mossi di moto retto, ma che, dopo l' esser pervenuti in certi e determinati luoghi, furon rivolti a uno a uno in giro, passando dal moto retto al circolare, dove poi si son mantenuti, e tuttavia si conservano. Pensiero altissimo, e degno ben di Platone: intorno al quale mi sovviene aver sentito discorrere il nostro comune amico Accademico linceo; e se ben mi ricorda, il discorso fu tale. Ogni corpo costituito per qualsivoglia causa in istato di quiete, ma che per sua natura sia mobile, posto in libertà si moverà, tuttavolta però ch'egli abbia da natura inclinazione a qualche luogo particolare; che quando e' fusse indifferente a tutti, resterebbe nella sua quiete, non avendo maggior ragione di muoversi a questo che a quello. Dall'aver questa inclinazione ne nasce necessariamente che egli nel suo moto si anderà continuamente accelerando; e cominciando con moto tardissimo, non acquisterà grado alcuno di velocità, che prima e' non sia passato per tutti i gradi di velocità minori, o vogliamo dire di tardità maggiori: perchè, partendosi dallo stato della quiete (che è il grado d' infinita tardità di moto) non ci è ragione nissuna, per la quale e' debba entrare in un tal determinato grado di velocità, prima che entrare in un minore, e in un altro ancor minore, prima che in quello; anzi par molto ben ragionevole passar prima per i gradi più vicini a quello donde ei si parte, e da quelli ai più remoti; ma il grado di dove il mobile piglia a muoversi è quello della somma tardità, cioè della quiete. Ora questa accelerazion di moto non si farà se non quando il mobile nel muoversi acquista; nè altro è l'acquisto suo se non l' avvicinarsi al luogo desiderato, cioè dove l'inclinazion naturale lo tira; e là si condurrà egli per la più breve, cioè per linea retta. Possiamo dunque ragionevolmente dire che la natura, per conferire in un mobile, prima costituito in quiete, una determinata velocità, si serva del farlo muover per alcun tempo e per qualche spazio di moto retto. Stante questo discorso, figuriamoci aver Iddio creato il corpo, v. g. di Giove, al quale abbia determinato di voler conferire una tal velocità, la quale egli poi debba conservar perpetuamente uniforme: potremo con Platone dire che gli desse di muoversi da principio di moto retto e accelerato, e che poi giunto a quel tal grado di velocità, convertisse il suo moto retto in circolare, del quale poi la velocità naturalmente convien esser uniforme.

SAGR. Io sento con gran gusto questo discorso, e maggiore credo che sarà dopo che mi abbiate rimossa una difficultà, la

quale è, che io non resto ben capace come di necessità convenga che un mobile, partendosi dalla quiete ed entrando in un moto al quale egli abbia inclinazion naturale, passi per tutti i gradi di tardità precedenti, che sono tra qualsivoglia segnato grado di velocità e lo stato di quiete, li quali gradi sono infiniti, sì che non abbia potuto la natura contribuire al corpo di Giove, subito creato, il suo moto circolare con tanta velocità.

Salv. Io non ho detto, nè ardirei di dire, che alla natura e a Dio fusse impossibile il conferir quella velocità che voi dite, immediatamente, ma dirò bene che de facto la natura non lo fa; talchè il farlo verrebbe ad esser operazione fuora del corso naturale, e però miracolosa [1].

Sagr. Adunque voi credete che un sasso, partendosi dalla quiete ed entrando nel suo moto naturale verso il centro della Terra, passi per tutti i gradi di tardità inferiori a qualsivoglia grado di velocità?

Salv. Credolo, anzi ne son sicuro, e sicuro con tanta certezza, che posso renderne sicuro voi ancora.

Sagr. Quando in tutto il ragionamento d'oggi io non guadagnassi altro che una tal cognizione, me lo riputerei per un gran capitale.

Salv. Per quanto mi par di comprendere dal vostro ragionare, gran parte della vostra difficultà consiste in quel dover passare in un tempo, ed anco brevissimo, per quelli infiniti gradi di tardità precedenti a qual si sia velocità acquistata dal mobile in quel tal tempo: e però, prima che venire ad altro, cercherò di rimovervi questo scrupolo, che doverà esser agevol cosa, mentre io vi replico che il mobile passa per i detti gradi, ma il passaggio è fatto senza dimorare in veruno; talchè, non ricercando il passaggio più di un solo istante di tempo, e contenendo qualsivoglia piccol tempo infiniti istanti, non ce ne mancheranno per assegnare il suo a ciascheduno degl'infiniti gradi di tardità, e sia il tempo quanto si voglia breve.

Sagr. Sin qui resto capace; tuttavia mi par gran cosa che quella palla d'artiglieria (che tal mi figuro esser il mobile cadente) che pur si vede scendere con tanto precipizio, che in manco di dieci battute di polso passerà più di dugento braccia di altezza, si sia nel suo moto trovata congiunta con sì picciol grado di velocità, che, se avesse continuato di muoversi con quello senza più accelerarsi, non l'avrebbe passata in tutto un giorno.

---

1 Muovasi con qual si voglia velocità qual si sia ponderosissimo mobile, e incontri qual si voglia corpo costituito in quiete, benchè debolissimo e di minima resistenza, quel mobile incontrandolo giammai non gli conferirà immediatamente la sua velocità: segno evidente di che ne è il sentirsi il suono della percossa, il quale non si sentirebbe, o, per dir meglio, non sarebbe se il corpo che stava in quiete, ricevesse nell'urto del mobile la medesima velocità di quello.

Salv. Dite pure in tutto un anno, nè in dieci, nè in mille, siccome io m'ingegnerò di persuadervi, ed anco forse senza vostra contradizione ad alcune assai semplici interrogazioni ch'io vi farò. Però ditemi se voi avete difficultà nessuna in concedere che quella palla nello scendere vada sempre acquistando maggior impeto e velocità.

Sagr. Sono di questo sicurissimo.

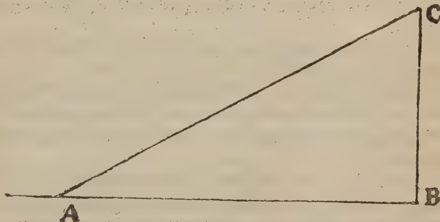
Salv. E se io dirò che l'impeto acquistato in qualsivoglia luogo del suo moto sia tanto, che basterebbe a ricondurla a quell' altezza donde si partì, me lo concedereste?

Sagr. Concedereilo senza contradizione, tuttavolta che la potesse applicare, senz'essere impedita, tutto il suo impeto in quella sola operazione di ricondur sè medesima, o altro eguale a sè, a quella medesima altezza; come sarebbe se la Terra fusse perforata per il centro, e che lontano da esso cento o mille braccia si lasciasse cader la palla, credo sicuramente che ella passerebbe oltre al centro, salendo altrettanto quanto scese; e così mi mostra l'esperienza accadere d'un peso pendente da una corda, che rimosso dal perpendicolo, che è il suo stato di quiete, e lasciato poi in libertà, cala verso detto perpendicolo, e lo trapassa per altrettanto spazio, o solamente tanto meno, quanto il contrasto dell'aria e della corda, o di altri accidenti l'impediscono. Mostrami l'istesso l'acqua, che, scendendo per un sifone, rimonta altrettanto quanto fu la sua scesa.

Salv. Voi perfettamente discorrete. E perch'io so che non avete dubbio in conceder che l'acquisto dell'impeto sia mediante l'allontanamento dal termine donde il mobile si parte, e l'avvicinamento al centro dove tende il suo moto, arete voi difficultà nel concedere che due mobili eguali, ancorchè scendenti per diverse linee, senza veruno impedimento, facciano acquisto d'impeti eguali, tuttavolta che l'avvicinamento al centro sia eguale?

Sagr. Non intendo bene il quesito.

Salv. Mi dichiarerò meglio col segnarne un poco di figura; però noterò questa linea A B (*Fig.* 4) parallela all'orizzonte, e sopra il punto B drizzerò la perpendicolare B C e poi congiugnerò questa inclinata C A. Intendendo ora la linea C A essere un piano inclinato esquisitamente pulito e duro, sopra il quale scenda una palla perfettamente rotonda, e di materia durissima, ed una simile scenderne liberamente



(Fig. 4.)

per la perpendicolare C B, domando se voi concedereste che l'impeto della scendente per il piano C A, giunta che la fusse al termine A, potesse essere eguale all'impeto acquistato dall'altra nel punto B dopo la scesa per la perpendicolare C B.

SAGR. Io credo risolutamente di sì: perchè in effetto amendue si sono avvicinate al centro egualmente, e per quello che pur ora ho conceduto, gl' impeti loro sarebbero egualmente bastanti a ricondur loro stesse alla medesima altezza.

SALV. Ditemi ora quello che voi credete che facesse quella medesima palla posata sul piano orizzontale A B.

SAGR. Starebbe ferma, non avendo esso piano veruna inclinazione.

SALV. Ma sul piano inclinato C A scenderebbe, ma con moto più lento che per la perpendicolare C B.

SAGR. Sono stato per risponder risolutamente di sì, parendomi pur necessario che il moto per la perpendicolare C B debba esser più veloce che per l' inclinata C A. Tuttavia, se questo è, come potrà il cadente per l' inclinata, giunto al punto A, aver tanto impeto, cioè tal grado di velocità, quale e quanto il cadente per la perpendicolare avrà nel punto B? Queste due proposizioni par che si contradicano.

SALV. Adunque molto più vi parrà falso, se io dirò che assolutamente la velocità de' cadenti per la perpendicolare e per l' inclinata siano eguali: e pur questa è proposizione verissima, sì come vera è questa ancora, che dice che il cadente si muove più velocemente per la perpendicolare che per la inclinata.

SAGR. Queste al mio orecchio suonano proposizioni contraddittorie, e al vostro, signor Simplicio?

SIMPL. Ed a me par l' istesso.

SALV. Credo che voi mi burliate, fingendo di non capire quel che voi intendete meglio di me: però ditemi, signor Simplicio, quando voi v' immaginate un mobile esser più veloce d'un altro, che concetto vi figurate voi nella mente?

SIMPL. Figuromi l'uno passar nell' istesso tempo maggiore spazio dell' altro, ovvero passare spazio eguale, ma in minor tempo.

SALV. Benissimo; e per mobili egualmente veloci che concetto vi figurate?

SIMPL. Figuromi che passino spazii eguali in tempi eguali.

SALV. E non altro concetto che questo?

SIMPL. Questo mi par che sia la propria definizione de' moti eguali.

SAGR. Aggiunghiamoci pure quest' altra di più; cioè, chiamarsi ancora le velocità esser eguali, quando gli spazii passati hanno la medesima proporzione che i tempi ne' quali son passati, e sarà definizione più universale.

SALV. Così è, perchè comprende gli spazii eguali, passati in tempi eguali, e gl' ineguali ancora, passati in tempi ineguali, ma proporzionali a essi spazii. Ripigliate ora la medesima fi-

gura, ed applicandovi il concetto che vi figurate del moto più veloce, ditemi, perchè vi pare che la velocità del cadente per C B sia maggiore della velocità dello scendente per la C A.

SIMPL. Parmi, perchè nel tempo che 'l cadente passerà tutta la C B, lo scendente passerà nella C A una parte minore della C B.

SALV. Così sta; e così si verifica il mobile muoversi più velocemente per la perpendicolare che per l' inclinata. Considerate ora se in questa medesima figura si potesse in qualche modo verificare l' altro concetto, e trovare che i mobili fussero egualmente veloci in amendue le linee C A, C B.

SIMPL. Io non ci so veder cosa tale, anzi pur mi par contradizione al già detto.

SALV. E voi che dite, signor Sagredo? Io non vorrei già insegnarvi quel che voi medesimi sapete, e quello di che pur ora mi avete arrecato la definizione.

SAGR. La definizione che io ho addotta è stata che i mobili si posson chiamare egualmente veloci, quando gli spazii passati da loro hanno la medesima proporzione che i tempi ne' quali gli passano: però, a voler che la definizione avesse luogo nel presente caso, bisognerebbe che il tempo della scesa per C A al tempo della caduta per C B avesse la medesima proporzione, che la stessa linea C A alla C B: ma ciò non so io intender che possa essere, tuttavolta che il moto per la C B sia più veloce che per la C A.

SALV. E pur è forza che voi l' intendiate. Ditemi un poco: questi moti non si vann' eglino continuamente accelerando?

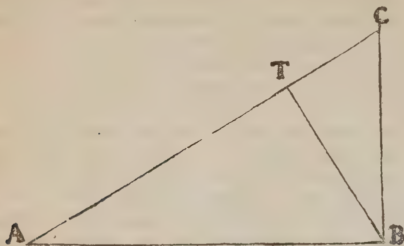
SAGR. Vannosi accelerando; ma più nella perpendicolare che nell' inclinata.

SALV. Ma questa accelerazione nella perpendicolare è ella però tale in comparazione di quella dell' inclinata che, prese due parti eguali in qualsivoglia luogo di esse linee, perpendicolare e inclinata, il moto nella parte della perpendicolare sia sempre più veloce che nella parte dell' inclinata?

SAGR. Signor no: anzi potrò io pigliare uno spazio nell' inclinata, nel quale la velocità sia maggiore assai che in altrettanto spazio preso nella perpendicolare, e questo sarà se lo spazio nella perpendicolare sarà preso vicino al termine C, e nell' inclinata molto lontano.

SALV. Vedete dunque che la proposizione che dice: il moto per la perpendicolare è più veloce che per l' inclinata, non si verifica universalmente, se non dei moti che cominciano dal primo termine, cioè dalla quiete; senza la qual condizione la proposizione sarebbe tanto difettosa, che anco la sua contradittoria potrebbe esser vera, cioè, che il moto nell' inclinata è più veloce che nella perpendicolare: perchè è vero che nell' inclinata possiamo pigliare uno spazio passato dal mobile in manco tempo, che altrettanto spazio passato nella perpendicolare. Ora, perchè il moto nell' inclinata è in alcuni luoghi più veloce e in altri meno che nella perpendicolare, adunque in al-

cuni luoghi dell'inclinata il tempo del moto del mobile, al tempo del moto del mobile per alcuni luoghi della perpendicolare, avrà maggior proporzione che lo spazio passato allo spazio passato; ed in altri luoghi la proporzione del tempo al tempo sarà minore di quello dello spazio allo spazio. Come, per esempio, partendosi due mobili dalla quiete, cioè dal punto C (*Fig.* 5), uno per la perpendicolare C B, e l'altro per l'inclinata C A, nel tempo che nella perpendicolare il mobile avrà passata tutta la C B, l'altro avrà passata la C T minore. E però il tempo per C T al tempo per C B (che gli è eguale) arà maggior proporzione che la linea T C alla C B, essendo che la medesima alla minore ha maggior proporzione che alla maggiore. E per l'opposito, quando nella C A, prolungata quanto bisognasse, si prendesse una parte eguale alla C B, ma passata in tempo più breve, il tempo nell' inclinata al tempo nella perpendicolare arebbe proporzione minore che lo spazio allo spazio. Se dunque nell' inclinata e nella perpendicolare possiamo intendere spazii e velocità tali, che le proporzioni tra essi spazii siano e minori e maggiori delle proporzioni de' tempi, possiamo ben ragionevolmente concedere che vi sieno anco spazii, per i quali i tempi dei movimenti ritengano la medesima proporzione che gli spazii.

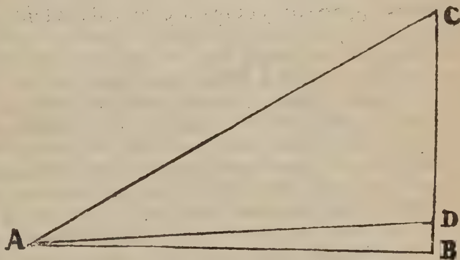


(Fig. 5.)

Sagr. Già mi sent' io levato lo scrupolo maggiore, e comprendo esser non solo possibile, ma dirò necessario, quello che mi pareva un contraditorio: ma non però intendo per ancora che uno di questi casi possibili o necessarii sia questo del quale abbiamo bisogno di presente; sicchè vero sia che il tempo della scesa per C A al tempo della caduta per C B abbia la medesima proporzione che la linea C A alla C B, onde e' si possa senza contradizione dire che le velocità per la inclinata C A e per la perpendicolare C B sieno eguali.

Salv. Contentatevi per ora ch' io v' abbia rimossa l' incredulità; ma la scienza aspettatela un' altra volta, cioè quando vedrete le cose dimostrate dal nostro Accademico intorno ai moti locali: dove troverete dimostrato che, nel tempo che 'l mobile cade per tutta la C B, l'altro scende per la C A sino al punto T, nel quale cade la perpendicolare tiratavi dal punto B; e per trovare dove il medesimo cadente per la perpendicolare si troverebbe, quando l'altro arriva al punto A, tirate da esso A la perpendicolare sopra la C A, prolungando essa e la

C B sino al concorso: e quello sarà il punto cercato. Intanto vedete come è vero che il moto per la C B è più veloce che per l' inclinata C A (ponendo il termine C per principio dei moti de' quali facciamo comparazione), perchè la linea C B è maggiore della C T, e l'altra da C sino al concorso della perpendicolare tirata da A sopra la C A è maggiore della C A, e però il moto per essa è più veloce che per la C A: ma quando noi paragoniamo il moto fatto per tutta la C A, non con tutto'l moto fatto nel medesimo tempo per la perpendicolare prolungata, ma col fatto in parte del tempo per la sola parte C B, non repugna che il mobile per C A continuando di scendere oltre al T possa in tal tempo arrivare in A, che qual proporzione si trova tra le linee C A, C B, tale sia tra essi tempi. Ora, ripigliando il nostro primo proposito, che era dimostrare come il mobile grave partendosi dalla quiete passa scendendo per tutti i gradi di tardità precedenti a qualsivoglia grado di velocità, che egli acquisti, ripigliando la medesima figura ricordiamoci che eramo convenuti che il cadente per la perpendicolare C B, e il descendente per l' inclinata C A, nei termini B, A, si trovassero avere acquistati eguali gradi di velocità: ora, seguitando più avanti, non credo che voi abbiate difficultà veruna in concedere che sopra un altro piano meno elevato di A C, qual sarebbe, v. g., DA (*Fig.* 6), il moto del descendente sarebbe ancora più tardo che nel piano C A. Talchè non è da dubitar punto che si possano notar piani tanto poco elevati sopra l'orizzonte AB, che 'l mobile,



(Fig. 6.)

cioè la medesima palla, in qualsivoglia lunghissimo tempo si condurrebbe al termine A, già che per condurvisi per il piano B A non basta tempo infinito; ed il moto si fa sempre più lento, quanto la declività è minore. Bisogna dunque necessariamente confessare potersi sopra il termine B pigliare un punto tanto ad esso B vicino, che tirando da esso al punto A un piano, la palla non lo passasse nè anco in un anno. Bisogna ora che voi sappiate che l'impeto, cioè il grado di velocità, che la palla si trova avere acquistato quando arriva al punto A è tale che, quando ella continuasse di muoversi con questo medesimo grado uniformemente, cioè senza accelerarsi, o ritardarsi, in altrettanto tempo, in quanto è venuta per il piano inclinato, passerebbe uno spa-

zio lungo il doppio del piano inclinato: cioè (per esempio), se la palla avesse passato il piano D A in un'ora, continuando di muoversi uniformemente con quel grado di velocità ch'ella si trova avere nel giugnere al termine A, passerebbe in un'ora uno spazio doppio della lunghezza D A, e perchè, come dicevamo, i gradi di velocità acquistati nei punti B, A, dai mobili che si partono da qualsivoglia punto preso nella perpendicolare C B, e che scendono, l'uno per il piano inclinato, e l'altro per essa perpendicolare, son sempre eguali: adunque il cadente per la perpendicolare può partirsi da un termine tanto vicino a B, che il grado di velocità acquistato in B non fusse bastante (conservandosi sempre l'istesso) a condurre il mobile per uno spazio doppio della lunghezza del piano inclinato in un anno, nè in dieci, nè in cento. Possiamo dunque concludere che, se è vero che secondo il corso ordinario di natura un mobile, rimossi tutti gli impedimenti esterni ed accidentarii, si muova sopra piani inclinati con maggiore e maggior tardità, secondo che l'inclinazione sarà minore, sì che finalmente la tardità si conduca a essere infinita, che è quando si finisce l'inclinazione e s'arriva al piano orizzontale; e se è vero parimente che al grado di velocità acquistato in qualche punto del piano inclinato sia eguale quel grado di velocità, che si trova avere il cadente per la perpendicolare nel punto segato da una parallela all'orizzonte, che passa per quel punto del piano inclinato, bisogna di necessità confessare che il cadente, partendosi dalla quiete, passa per tutti gl'infiniti gradi di tardità, e che in conseguenza, per acquistar un determinato grado di velocità, bisogna ch'e' si muova prima per linea retta, descendendo per breve o lungo spazio, secondo che la velocità da acquistarsi dovrà essere minore o maggiore, e secondo che 'l piano sul quale si scende sarà poco o molto inclinato; talchè può darsi un piano con sì poca inclinazione, che per acquistarvi quel tal grado di velocità, bisognasse prima muoversi per lunghissimo spazio ed in lunghissimo tempo; sì che nel piano orizzontale qual si sia velocità non s'acquisterà naturalmente mai, avvenga che il mobile già mai non vi si muoverà: ma il moto per la linea orizzontale, che non è declive nè elevata, è moto circolare intorno al centro; adunque il moto circolare non si acquisterà mai naturalmente senza il moto retto precedente; ma bene acquistato ch'e' si sia, si continuerà egli perpetuamente con velocità uniforme. Io potrei dichiararvi, ed anco dimostrarvi con altri discorsi queste medesime verità, ma non voglio interromper con sì gran digressioni il principal nostro ragionamento, e più tosto ci ritornerò con altra occasione; e massime che ora si è venuto in questo proposito, non per servirsene per una dimostrazion necessaria, ma per adornare un concetto platonico: al quale voglio aggiugnere un'altra particolare osservazione pur del nostro Accademico, che ha del mirabile. Figuriamoci tra i decreti del Divino Architetto es-

sere stato pensiero di crear nel mondo questi globi, che noi veggiamo continuamente muoversi in giro, ed avere stabilito il centro delle lor conversioni, ed in esso collocato il Sole immobile, ed aver poi fabbricati tutti i detti globi nel medesimo luogo, e di lì datali inclinazione di muoversi, discendendo verso il centro, sin che acquistassero quei gradi di velocità che pareva alla medesima mente divina; li quali acquistati, fussero volti in giro, ciascheduno nel suo cerchio, mantenendo la già concepita velocità: si cerca in quale altezza e lontananza dal Sole era il luogo dove primamente furono essi globi creati; e se può esser che la creazion di tutti fusse stata nell' istesso luogo. Per far questa investigazione, bisogna pigliare dai più periti astronomi le grandezze dei cerchi, nei quali i pianeti si rivolgono, e parimente i tempi delle loro revoluzioni: dalle quali due cognizioni si raccoglie quanto, v. g., il moto di Giove è più veloce del moto di Saturno; e trovato (come in effetto è) che Giove si muove più velocemente, conviene che, sendosi partiti dalla medesima altezza, Giove sia sceso più che Saturno, siccome pure sappiamo essere veramente, essendo l'orbe suo inferiore a quel di Saturno. Ma venendo più avanti, dalla proporzione che hanno le due velocità di Giove e di Saturno, e dalla distanza che è tra gli orbi loro, e dalla proporzione dell' accelerazion del moto naturale, si può ritrovare in quanta altezza e lontananza dal centro delle lor revoluzioni fusse il luogo donde e' si partirono. Ritrovato e stabilito questo, si cerca se, Marte scendendo di là sino al suo orbe, si trova che la grandezza dell'orbe e la velocità del moto convengono con quello che dal calcolo ci vien dato; ed il simile si fa della Terra, di Venere e di Mercurio, dei quali le grandezze dei cerchi, e le velocità dei moti s' accostano tanto prossimamente a quel che ne danno i computi, che è cosa maravigliosa.

Sagr. Ho con estremo gusto sentito questo pensiero, e se non ch' io credo che il far quei calcoli precisamente sarebbe impresa lunga e laboriosa, e forse troppo difficile da esser compresa da me, io ve ne vorrei fare instanza.

Salv. L' operazione è veramente lunga e difficile, ed anco non m' assicurerei di ritrovarla così prontamente, però la riserberemo ad un' altra volta [1].

Simpl. Di grazia, sia conceduto alla mia poca pratica nelle scienze matematiche dir liberamente, come i vostri discorsi fondati sopra proporzioni maggiori o minori, e sopra altri termini da me non intesi quanto bisognerebbe, non mi hanno rimosso il dubbio, o, per meglio dire, l' incredulità dell'esser necessario che quella gravissima palla di piombo di 100 libbre di peso lasciata cadere da alto, partendosi dalla quiete, passi per ogni

---

1 *Il seguito del Dialogo fin dove riprende il Salviati:* — Ritorneremo, ec. — *è una delle giunte dell'Autore interpolata nell'edizione di Padova, e che conseguentemente non si trova nell'edizione principe.*

altissimo grado di tardità, mentre si vede in quattro battute di polso aver passato più di 100 braccia di spazio: effetto, che mi rende totalmente incredibile, quella in alcun momento essersi trovata in stato tale di tardità che, continuandosi di muover con quella, non avesse nè anco in mille anni passato lo spazio di mezzo dito. E pure, se questo è, vorrei esserne fatto capace.

SAGR. Il signor Salviati, come di profonda dottrina, stima bene spesso che quei termini, che a sè medesimo sono notissimi e famigliari, debbano parimente esser tali per li altri ancora, e però tal volta gli esce di mente che, parlando con noi altri, convien aiutar la nostra incapacità con discorsi manco reconditi. E però io, che non mi elevo tanto, con sua licenza tenterò di rimuover almeno in parte il signor Simplicio dalla sua incredulità con mezzo sensato. E stando pure sul caso della palla d'artiglieria, ditemi in grazia, signor Simplicio, non concederete voi che nel far passaggio da uno stato a un altro sia naturalmente più facile e pronto il passare ad uno più propinquo, che ad altro più remoto?

SIMPL. Questo lo intendo e lo concedo: e non ho dubbio che, v. g., un ferro infocato, nel raffreddarsi, prima passerà dai dieci gradi di caldo ai nove, che dai dieci ai sei.

SAGR. Benissimo. Ditemi appresso: quella palla d'artiglieria cacciata in su a perpendicolo dalla violenza del fuoco, non si va ella continuamente ritardando nel suo moto, sicchè finalmente si conduce al termine altissimo, ch'è quello della quiete? E nel diminuirsi la velocità, o volete dire nel crescersi la tardità, non è egli ragionevole che si faccia più presto trapasso dai dieci gradi agli undici, che dai dieci ai dodici? e dai 1000 ai 1001, che ai 1002? ed in somma da qual si voglia grado ad un suo più vicino, che ad un più lontano?

SIMPL. Così è ragionevole.

SAGR. Ma qual grado di tardità è sì lontano da qualsisia moto, che più lontano non ne sia lo stato della quiete, ch'è di tardità infinita? Per lo che non è da metter dubbio che la detta palla prima che si conduca al termine della quiete, trapassi per tutti i gradi di tardità maggiori e maggiori, e per conseguenza per quello ancora, che in mille anni non trapasserebbe lo spazio di un dito. Ed essendo questo, siccome è, verissimo, non dovrà, signor Simplicio, parervi improbabile che nel ritornare in giù la medesima palla, partendosi dalla quiete, recuperi la velocità del moto, col ripassare per quei medesimi gradi di tardità, per i quali ella passò nell'andare in su; ma debba, lasciando gli altri gradi di tardità minori e più vicini allo stato di quiete, passar di salto ad uno più remoto.

SIMPL. Io resto per questo discorso più capace assai, che per quelle sottigliezze matematiche, e però potrà il signor Salviati ripigliare e continuare il suo ragionamento.

SALV. Ritorneremo dunque al nostro primo proposito, ripigliando là, di dove digredimmo, che se ben mi ricorda, eramo

sul determinare come il moto per linea retta non può esser di uso alcuno nelle parti del mondo bene ordinate; e seguitavamo di dire che non così avviene dei movimenti circolari, dei quali quello che è fatto dal mobile in sè stesso, già lo ritien sempre nel medesimo luogo, e quello che conduce il mobile per la circonferenza d'un cerchio intorno al suo centro stabile e fisso, non mette in disordine nè sè, nè i circonvicini; imperocchè tal moto primieramente è finito e terminato, anzi non pur finito e terminato, ma non è punto alcuno nella circonferenza che non sia primo ed ultimo termine della circolazione; e continuandosi nella circonferenza assegnatali, lascia tutto il resto, dentro e fuori di quella, libero per i bisogni d'altri, senz'impedirgli o disordinargli già mai. Questo essendo un movimento che fa che il mobile sempre si parte e sempre arriva al termine, può primieramente esso solo essere uniforme, imperocchè l'accelerazione del moto si fa nel mobile quando e' va verso il termine, dove egli ha inclinazione, ed il ritardamento accade per la repugnanza ch'egli ha di partirsi e allontanarsi dal medesimo termine; e perchè nel moto circolare il mobile sempre si parte da termine naturale, e sempre si muove verso il medesimo, adunque in lui la repugnanza e l'inclinazione son sempre di eguali forze: dalla quale egualità ne risulta una non ritardata, nè accelerata velocità, cioè l'uniformità del moto. Da questa uniformità e dall'esser terminato, ne può seguire la continuazion perpetua col reiterar sempre le circolazioni, la quale, in una linea interminata ed in un moto continuamente ritardato o accelerato, non si può naturalmente ritrovare; e dico naturalmente, perchè il moto retto che si ritarda è il violento, che non può esser perpetuo; e l'accelerato arriva necessariamente al termine, se vi è; e se non vi è, non vi può nè anco esser moto, perchè la natura non muove dove è impossibile ad arrivare. Concludo per tanto, il solo movimento circolare poter naturalmente convenire ai corpi naturali integranti l'universo e costituiti nell'ottima disposizione; e il retto, al più che si possa dire, essere assegnato dalla natura ai suoi corpi e parti di essi qualunque volta si ritrovassero fuori de' luoghi loro costituite in prava disposizione, e però bisognose di ridursi per la più breve allo stato naturale. Di qui mi pare che assai ragionevolmente si possa concludere che per mantenimento dell'ordine perfetto tra le parti del mondo bisogni dire che le mobili sieno mobili solo circolarmente, e se alcune ve ne sono che circolarmente non si muovano, queste di necessità sieno immobili: non essendo altro, salvo che la quiete e 'l moto circolare, atto alla conservazione dell'ordine. Ed io non poco mi maraviglio che Aristotile, il quale pure stimò che 'l globo terrestre fusse collocato nel centro del mondo, e che quivi immobilmente si rimanesse, non dicesse che de'corpi naturali altri erano mobili per natura, e altri immobili; e massime avendo già definito la natura esser principio di moto e di quiete.

SIMPL. Aristotile, come quello che non si prometteva del suo ingegno, ancorchè perspicacissimo, più di quello che si conviene, stimò nel suo filosofare che le sensate esperienze si dovessero anteporre a qualsivoglia discorso fabbricato da ingegno umano, e disse che quelli che avessero negato il senso meritavano di esser gastigati col levargli quel tal senso; ora chi è quello così cieco, che non vegga le parti della terra e dell'acqua muoversi, come gravi, naturalmente all'ingiù, cioè verso il centro dell'universo, assegnato dall'istessa natura per fine e termine del moto retto *deorsum*, e non vegga parimente muoversi il fuoco e l'aria all'insù rettamente verso il concavo dell'orbe lunare, come a termine naturale del moto *sursum?* E vedendosi tanto manifestamente questo, ed essendo noi sicuri che *eadem est ratio totius et partium*, come non si deve egli dire esser proposizion vera e manifesta che il movimento naturale della Terra è il retto *ad medium*, e del fuoco il retto *a medio?*

SALV. In virtù di questo vostro discorso, al più al più che voi poteste pretendere che vi fusse conceduto, è che, siccome le parti della Terra rimosse dal suo tutto, cioè dal luogo dove esse naturalmente dimorano, cioè finalmente ridotte in prava e disordinata disposizione, tornano al luogo loro spontaneamente, e però naturalmente con movimento retto, così (conceduto che *eadem sit ratio totius et partium*) si potrebbe inferire che, rimosso per violenza il globo terrestre dal luogo assegnatogli dalla natura, egli vi ritornerebbe per linea retta. Questo, come ho detto, è quanto al più vi si potesse concedere, fattavi ancora ogni sorte d'agevolezza; ma chi volesse riveder con rigore queste partite, prima vi negherebbe che le parti della Terra, nel ritornare al suo tutto, si movessero per linea retta e non per circolare o altra mista, e voi sicuramente avereste che fare assai a dimostrare il contrario, come apertamente intenderete nelle risposte alle ragioni ed esperienze particolari addotte da Tolomeo e da Aristotile. Secondariamente, se altri vi dicesse che le parti della Terra si muovono, non per andar al centro del mondo, ma per andare a riunirsi col suo tutto, e che per ciò hanno naturale inclinazione verso il centro del globo terrestre, per la quale inclinazione conspirano a formarlo e conservarlo, qual altro tutto, e qual altro centro trovereste voi al mondo, al quale l'intero globo terreno, essendone rimosso, cercasse di ritornare, onde la ragion del tutto fusse simile a quella delle parti? Aggiungete che nè Aristotile nè voi proverete già mai che la Terra de facto sia nel centro dell'universo; ma, se si può assegnare centro alcuno all'universo, troveremo in quello esser più presto collocato il Sole, come nel progresso intenderete.

Ora, siccome dal cospirare concordemente tutte le parti della Terra a formare il suo tutto, ne segue che esse da tutte le parti con eguale inclinazione vi concorrono e, per unirsi al più che sia possibile insieme, sfericamente vi si adattano; perchè non

doviamo noi credere che la Luna, il Sole e gli altri corpi mondáni siano essi ancora di figura rotonda, non per altro che per un concorde instinto e concorso naturale di tutte le loro parti componenti? delle quali se tal ora alcuna per qualche violenza fusse dal suo tutto separata, non è egli ragionevole il credere che spontaneamente e per naturale instinto ella vi ritornerebbe? ed in questo modo concludere che 'l moto retto competa egualmente a tutti i corpi mondani?

Simpl. E non è dubbio alcuno che, come voi volete negare non solamente i principii nelle scienze, ma esperienze manifeste e i sensi stessi, voi non potrete già mai esser convinto o rimosso da veruna opinione concetta; ed io più tosto mi quieterò, perchè *contra negantes principia non est disputandum*, che persuaso in virtù delle vostre ragioni. E stando su le cose da voi pur ora pronunziate (già che mettete in dubbio in sino nel moto dei gravi se sia retto o no), come potete voi mai ragionevolmente negare che le parti della Terra, cioè, che le materie gravissime descendano verso il centro con moto retto, se lasciate da una altissima torre, le cui pareti sono dirittissime e fabbricate a piombo, esse gli vengono, per così dire, lambendo e percotendo in terra in quel medesimo punto a capello, dove verrebbe a terminare il piombo che pendesse da uno spago legato in alto ivi per l'appunto, onde si lasciò cadere il sasso? Non è questo argomento più che evidente, cotal moto esser retto e verso il centro? Nel secondo luogo voi revocate in dubbio, se le parti della Terra si muovono per andar, come afferma Aristotile, al centro del mondo, quasi che egli non l'abbia concludentemente dimostrato per i movimenti contrarii, mentre in cotal guisa argomenta: il movimento dei gravi è contrario a quello dei leggieri; ma il moto dei leggieri si vede esser direttamente all'insù, cioè verso la circonferenza del mondo; adunque il moto dei gravi è rettamente verso il centro del mondo: ed accade per *accidens* che e' sia verso il centro della Terra, poichè questo si abbatte ad essere unito con quello. Il cercare poi quello che facesse una parte del globo lunare o del Sole, quando fusse separata dal suo tutto, è vanità; perchè si cerca quello che seguirebbe in conseguenza d'un impossibile; atteso che, come pur dimostra Aristotile, i corpi celesti sono impassibili, impenetrabili, infrangibili; sì che non si può dare il caso: e quando pure e' si desse, e che la parte separata ritornasse al suo tutto, ella non vi tornerebbe come grave o leggiera, chè pur il medesimo Aristotile prova che i corpi celesti non sono nè gravi, nè leggieri.

Salv. Quanto ragionevolmente io dubiti, se i gravi si muovano per linea retta e perpendicolare, lo sentirete, come pur ora ho detto, quando esaminerò questo argomento particolare. Circa il secondo punto, io mi maraviglio che voi abbiate bisogno che 'l paralogismo d' Aristotile vi sia scoperto, essendo per sè stesso tanto manifesto; e che voi non vi accorgiate che Aristotile suppone quello che è in questione: però notate.

SIMPL. Di grazia, signor Salviati, parlate con più rispetto d'Aristotile. Ed a chi potrete voi persuader già mai che quello che è stato il primo, unico ed ammirabile esplicator della forma sillogistica, della dimostrazione, degli elenchi, dei modi di conoscere i sofismi, i paralogismi, e in somma di tutta la logica, equivocasse poi sì gravemente in suppor per noto quello che è in quistione? Signori, bisogna prima intenderlo perfettamente, e poi provarsi a volerlo impugnare.

SALV. Signor Simplicio, noi siamo qui tra noi discorrendo familiarmente per investigar qualche verità; io non arò mai per male che voi mi palesiate i miei errori, e quando io non avrò conseguita la mente d'Aristotile, riprendetemi pur liberamente, che io ve ne arò buon grado. Concedetemi in tanto che io esponga le mie difficultà, e ch'io risponda ancora alcuna cosa alle vostre ultime parole, dicendovi che la logica, come benissimo sapete, è l'organo col quale si filosofa; ma sì come può esser che un artefice sia eccellente in fabbricare organi, ma indòtto nel sapergli sonare, così può esser un gran logico, ma poco esperto nel sapersi servir della logica; siccome ci son molti che sanno per lo senno a mente tutta la poetica, e son poi infelici nel compor quattro versi solamente: altri posseggono tutti i precetti del Vinci, e non saprebber poi dipingere uno sgabello. Il sonar l'organo non s'impara da quelli che sanno far organi, ma da chi gli sa sonare; la poesia s'impara dalla continua lettura dei poeti: il dipignere s'apprende col continuo disegnare e dipignere: il dimostrare dalla lettura dei libri pieni di dimostrazioni, che sono i matematici soli, e non i logici. Ora, tornando al proposito, dico che quello che vede Aristotile del moto dei corpi leggieri è il partirsi il fuoco da qualunque luogo della superficie del globo terrestre e direttamente discostarsene, salendo in alto; e questo è veramente muoversi verso una circonferenza maggiore di quella della Terra: anzi il medesimo Aristotile lo fa muovere al concavo della Luna; ma, che tal circonferenza sia poi quella del mondo, o concentrica a quella, sì che il muoversi verso questa sia un muoversi anco verso quella del mondo, ciò non si può affermare, se prima non si suppone che 'l centro della Terra, dal quale noi vediamo discostarsi i leggieri ascendenti, sia il medesimo che 'l centro del mondo; che è quanto dire che 'l globo terrestre sia costituito nel centro del mondo: che è poi quello di che noi dubitiamo, e che Aristotile intende di provare. E questo direte che non sia un manifesto paralogismo?

SAGR. Questo argomento d'Aristotile mi era parso anco per un altro rispetto manchevole e non concludente, quando bene se gli concedesse che quella circonferenza, alla quale si muove rettamente il fuoco, fusse quella che racchiude il mondo. Imperocchè, preso dentro a un cerchio non solamente il centro, ma qualsivoglia altro punto, ogni mobile, che partendosi da quello camminerà per linea retta, e verso qualsivoglia parte,

senz' alcun dubbio andrà verso la circonferenza, e continuando il moto, vi arriverà ancora; sì che verissimo sarà il dire che egli verso la circonferenza si muova: ma non sarà già vero che quello, che per le medesime linee si movesse con movimento contrario, vadia verso il centro, se non quando il punto preso fusse l'istesso centro, o che il moto fusse fatto per quella sola linea, che, prodotta dal punto assegnato, passa per lo centro. Talchè il dire: il fuoco movendosi rettamente va verso la circonferenza del mondo, adunque le parti della Terra, le quali per le medesime linee si muovono di moto contrario, vanno verso 'l centro del mondo, non conclude altrimenti, se non supposto prima, che le linee del fuoco prolungate passino per il centro del mondo; e perchè di esse noi sappiamo certo che le passano per il centro del globo terrestre (essendo a perpendicolo sopra la sua superficie, e non inclinate); adunque per concludere bisogna supporre che il centro della Terra sia l'istesso, che il centro del mondo, o almeno che le parti del fuoco e della Terra non ascendano e descendano, se non per una linea sola, che passi per il centro del mondo; il che è poi falso e repugna all'esperienza, la quale ci mostra che le parti del fuoco, non per una linea sola, ma per le infinite prodotte dal centro della Terra verso tutte le parti del mondo, ascendono sempre per linee perpendicolari alla superficie del globo terrestre.

Salv. Voi, signor Sagredo, molto ingegnosamente conducete Aristotile al medesimo inconveniente, mostrando l'equivoco manifesto; ma aggiugnete un'altra sconvenevolezza. Noi veggiamo la Terra essere sferica, e però siamo sicuri che ella ha il suo centro: a quello veggiamo che si muovono tutte le sue parti, chè così è necessario dire, mentre i movimenti loro son tutti perpendicolari alla superficie terrestre; intendiamo come, movendosi al centro della Terra, si muovono al suo tutto ed alla sua madre universale: e siamo poi tanto buoni, che ci vogliam lasciar persuadere che l' instinto loro naturale non è di andar verso il centro della Terra, ma verso quel dell'universo, il quale non sappiamo dove sia, nè se sia; e che quando pur sia, non è altro ch' un punto immaginario, ed un niente senza veruna facultà. All'ultimo detto poi del signor Simplicio, che il contendere se le parti del Sole o della Luna, o di altro corpo celeste, separate dal suo tutto, ritornassero naturalmente a quello, sia una vanità, per essere il caso impossibile, essendo manifesto per dimostrazione di Aristotile che i corpi celesti sono impassibili, impenetrabili, impartibili, ec.; rispondo, niuna delle condizioni, per le quali Aristotile fa differire i corpi celesti dagli elementari, avere altra sussistenza che quella ch'ei deduce dalla diversità dei moti naturali di quelli e di questi; in modo che, negato che il moto circolare sia solo dei corpi celesti, ed affermato ch'ei convenga a tutti i corpi naturali mobili, bisogna per necessaria conseguenza dire che li attributi di generabile

o ingenerabile, alterabile o inalterabile, partibile o impartibile, ec. egualmente e comunemente convengano a tutti i corpi mondani, cioè tanto ai celesti, quanto agli elementari, o che malamente, e con errore abbia Aristotile dedotti dal moto circolare quelli che ha assegnati ai corpi celesti.

Simpl. Questo modo di filosofare tende alla sovversion di tutta la filosofia naturale, ed al disordinare e mettere in conquasso il Cielo, e la Terra, e tutto l'universo; ma io credo che i fondamenti dei Peripatetici sien tali, che non ci sia da temere che con la rovina loro si possano costruire nuove scienze.

Salv. Non vi pigliate già pensiero del Cielo, nè della Terra, nè temiate la lor sovversione, come nè anco della filosofia, perchè quanto al Cielo, invano è che voi temiate di quello che voi medesimo reputate inalterabile e impassibile; quanto alla Terra, noi cerchiamo di nobilitarla e perfezionarla, mentre procuriamo di farla simile ai corpi celesti, e in certo modo metterla quasi in Cielo, di dove i vostri filosofi l' hanno bandita. La filosofia medesima non può se non ricevere benefizio dalle nostre dispute; perchè se i nostri pensieri saranno veri, nuovi acquisti si saranno fatti; se falsi, col ributtargli, maggiormente verranno confermate le prime dottrine. Pigliatevi più tosto pensiero di alcuni filosofi, e vedete di aiutargli e sostenergli; chè quanto alla scienza stessa, ella non può se non avanzarsi. E, ritornando al nostro proposito, producete liberamente quello che vi sovviene per mantenimento della somma differenza che Aristotile pone tra i corpi celesti e la parte elementare, nel far quelli ingenerabili, incorruttibili, inalterabili, ec. e questa generabile, corruttibile, alterabile, ec. [1]

Simpl. Io non veggo per ancora che Aristotile sia bisognoso di soccorso, restando egli in piede saldo e forte, anzi non essendo ancora pure stato assalito, non che abbattuto da voi. E qual sarà il vostro schermo in questo primo assalto? Scrive Aristotile: Quello che si genera, si fa da un contrario in qualche subietto, e parimente si corrompe in qualche subietto da un contrario in un contrario; sì che (notate bene) la corruzione e la generazione non è se non nei contrarii; ma dei contrarii, i movimenti son contrarii: se dunque al corpo celeste non si può assegnar contrario, imperocchè al moto circolare niun altro movimento è contrario; adunque benissimo ha fatto la natura a fare esente dai contrarii quello che doveva essere ingenerabile ed incorruttibile. Stabilito questo primo fondamento, speditamente si cava in conseguenza, ch'ei sia inaugumentabile, inalterabile, impassibile, e finalmente eterno, ed abitazione proporzionata agli Dei immortali, con-

(1) Per quelli che si perturbano per aver a mutar tutta la Filosofia, si mostri come non è così, e che resta la medesima dottrina dell'anima, delle generazioni, delle meteore, degli animali.

forme alla opinione ancora di tutti gli uomini, che degli Dei hanno concetto. Conferma poi l'istesso ancor per il senso; avvengachè in tutto il tempo passato, secondo le tradizioni e memorie, nissuna cosa si vede essersi trasmutata, nè secondo tutto l'ultimo Cielo, nè secondo alcuna sua propria parte. Che poi al moto circolare niuno altro sia contrario, lo prova Aristotile in molte maniere; ma, senza replicarle tutte, assai apertamente resta dimostrato, mentre che i moti semplici non sono altri che tre, al mezzo, dal mezzo, e intorno al mezzo, dei quali i dua retti *sursum et deorsum* sono manifestamente contrarii, e perchè un solo ha un solo per contrario, adunque non resta altro movimento che possa esser contrario al circolare. Eccovi il discorso di Aristotile argutissimo e concludentissimo, per il quale si prova l'incorruttibilità del Cielo.

Salv. Questo non è niente di più che il puro progresso d'Aristotile, già da me accennato, nel quale tuttavolta che io vi neghi che il moto, che voi attribuite ai corpi celesti, non convenga ancora alla Terra, la sua illazione resta nulla. Dicovi per tanto che quel moto circolare, che voi assegnate ai corpi celesti, conviene ancora alla Terra: dal che, posto che il resto del vostro discorso sia concludente, seguirà una di queste tre cose, come poco fa si è detto, e or vi replico, cioè, o che la Terra sia essa ancora ingenerabile e incorruttibile, come i corpi celesti, o che i corpi celesti sieno, come gli elementari, generabili, alterabili, ec., o che questa differenza di moti non abbia che far con la generazione e corruzione. Il discorso di Aristotile e vostro contiene molte proposizioni da non esser di leggiero ammesse, e per poterlo meglio esaminare, sarà bene ridurlo più al netto ed al distinto che sia possibile; e scusimi il signor Sagredo, se forse con qualche tedio sente replicar più volte le medesime cose, e faccia conto di sentir ripigliar gli argomenti nei pubblici circoli dei disputanti. Voi dite, la generazione e corruzione non si fa, se non dove sono i contrarii; i contrarii non sono se non tra i corpi semplici naturali, mobili di movimenti contrarii; movimenti contrarii sono solamente quelli, che si fanno per linee rette tra termini contrarii, e questi sono solamente dua, cioè dal mezzo, ed al mezzo; e tali movimenti non sono di altri corpi naturali, che della Terra, del fuoco, e degli altri due elementi; adunque la generazione e corruzione non è se non tra gli elementi. E perchè il terzo movimento semplice, cioè il circolare intorno al mezzo, non ha contrario (perchè contrarii sono gli altri dua, e un solo ha un solo per contrario), però quel corpo naturale, al quale tal moto compete, manca di contrario, e non avendo contrario, resta ingenerabile e incorruttibile, ec.: perchè dove non è contrarietà, non è generazione, nè corruzione, ec.; ma tal moto compete solamente ai corpi celesti: adunque soli questi sono ingenerabili, incorruttibili, ec. E prima a me si rappresenta assai più agevol cosa il potersi assicurare, se la Terra, corpo vastissimo e per vici-

nità a noi trattabilissimo, si muova di un movimento massimo, qual sarebbe per ora il rivolgersi in sè stessa in ventiquattro ore, che non è l'intendere ed assicurarsi se la generazione e corruzione si facciano dai contrarii; anzi pure se la corruzione e la generazione ed i contrarii sieno in natura. E se voi, signor Simplicio, mi sapeste assegnare qual sia il modo di operare della natura nel generare in brevissimo tempo centomila moscioni da un poco fumo di mosto, mostrandomi quali sieno quivi i contrarii, qual cosa si corrompa, e come, io vi reputerei ancora più di quello ch'io fo; perchè io nessuna di queste cose comprendo. In oltre arei molto caro d'intendere, come e perchè questi contrarii corruttivi sieno così benigni verso le cornacchie, e così fieri verso i colombi, così tolleranti verso i cervi, ed impazienti contro ai cavalli, che a quelli concedano più anni di vita, cioè l'incorruttibilità, che settimane a questi. I peschi, gli ulivi hanno pur radice nei medesimi terreni, sono esposti ai medesimi freddi, ai medesimi caldi, alle medesime pioggie e venti, ed in somma alle medesime contrarietà; e pur quelli vengono destrutti in breve tempo, e questi vivono molte centinaia d'anni. Di più, io non son mai restato ben capace di questa trasmutazione sustanziale (restando sempre dentro ai puri termini naturali), per la quale una materia venga talmente trasformata, che si deva per necessità dire quella essersi del tutto destrutta, sì che nulla del suo primo essere vi rimanga, e ch'un altro corpo, diversissimo da quella, se ne sia prodotto; ed il rappresentarmisi un corpo sotto un aspetto, e di lì a poco sotto un altro differente assai, non ho per impossibile che possa seguire per una semplice trasposizione di parti, senza corrompere o generar nulla di nuovo: perchè di simili metamorfosi ne vediamo noi tutto il giorno. Sì che torno a replicarvi che, come voi mi vorrete persuader che la Terra non si possa muover circolarmente per via di corruttibilità e generabilità, averete che fare assai più di me, che con argomenti ben più difficili, ma non men concludenti, vi proverò il contrario.

Sagr. Signor Salviati, perdonatemi se io interrompo il vostro ragionamento, il quale siccome mi diletta assai, perchè io ancora mi trovo involto nelle medesime difficultà, così dubito che sia impossibile il poterne venire a capo, senza deporre in tutto e per tutto la nostra principal materia: però, quando si potesse tirare avanti il primo discorso, giudicherei che fusse bene rimettere ad un altro separato e intero ragionamento questa questione della generazione e corruzione; siccome anco, quando ciò piaccia a voi, ed al signor Simplicio, si potrà fare di altre quistioni particolari, che il corso de' ragionamenti ci porgesse avanti; delle quali io terrò memoria a parte, per proporle un altro giorno, e minutamente esaminarle. Or, quanto alla presente, già che voi dite che, negato ad Aristotile che il moto circolare non sia della Terra, come degli altri corpi ce-

lesti, ne seguirà che quello che accade della Terra, circa l'esser generabile, alterabile, ec., sia ancora del Cielo, lasciamo star se la generazione e corruzione sieno o non sieno in natura, e torniamo a veder d'investigare quel che faccia il globo terrestre.

SIMPL. Io non posso accomodar l'orecchie a sentir mettere in dubbio se la generazione e corruzione sieno in natura, essendo una cosa, che noi continuamente aviamo innanzi agli occhi, e della quale Aristotile ha scritto due libri interi. Ma quando si abbiano a negare i principii nelle scienze e mettere in dubbio le cose manifestissime, chi non sa che si potrà provare quel che altri vuole, e sostener qualsivoglia paradosso? E se voi non vedete tutto il giorno generarsi e corrompersi erbe, piante, animali, che altra cosa vedete voi? Come non vedete perpetuamente giostrarsi incontro le contrarietà, e la terra mutarsi in acqua, l'acqua convertirsi in aria, l'aria in fuoco, e di nuovo l'aria condensarsi in nuvole, in pioggie, in grandini, e tempeste?

SAGR. Anzi veggiamo pur tutte queste cose, e però vogliamo concedervi il discorso d'Aristotile, quanto a questa parte della generazione e corruzione fatta dai contrarii; ma se io vi concluderò, in virtù delle medesime proposizioni concedute ad Aristotile, che i corpi celesti sieno essi ancora, non meno che gli elementari, generabili e corruttibili, che cosa direte voi?

SIMPL. Dirò che voi abbiate fatto quello che è impossibile a farsi.

SAGR. Ditemi un poco, signor Simplicio, non sono queste affezioni contrarie tra di loro?

SIMPL. Quali?

SAGR. Eccovele. Alterabile, inalterabile, passibile, impassibile, generabile, ingenerabile, corruttibile, incorruttibile.

SIMPL. Sono contrarissime.

SAGR. Come questo sia, e sia vero ancora che i corpi celesti sieno ingenerabili e incorruttibili, io vi provo che di necessità bisogna che i corpi celesti sien generabili e corruttibili.

SIMPL. Questo non potrà esser altro che un sofisma.

SAGR. Sentite l'argomento, e poi nominatelo e solvetelo. I corpi celesti, perchè sono ingenerabili e incorruttibili, hanno in natura dei contrarii, che sono i corpi generabili e corruttibili; ma dove è contrarietà, quivi è generazione e corruzione; adunque i corpi celesti son generabili e corruttibili.

SIMPL. Non vi diss'io che non poteva esser altro ch'un sofisma? Questo è un di quelli argomenti cornuti, che si chiamano soriti: come quello del Candiotto, che diceva che tutti i Candiotti erano bugiardi, però, essendo egli Candiotto, veniva a dir la bugia, mentre diceva che i Candiotti erano bugiardi; bisogna adunque che i Candiotti fussero veridici, e in conseguenza esso, come Candiotto, veniva ad esser veridico; e però nel dir che i Candiotti erano bugiardi diceva il vero, e comprendendo sè

come Candiotto, bisognava che e' fusse bugiardo. E così in questa sorte di sofismi si durerebbe in eterno a rigirarsi senza concluder mai niente.

SAGR. Voi sin qui l'avete nominato; resta ora che lo sciogliate, mostrando la fallacia.

SIMPL. Quanto al solverlo e mostrar la sua fallacia, non vedete voi prima la contradizion manifesta? I corpi celesti sono ingenerabili e incorruttibili, adunque i corpi celesti son generabili, e corruttibili? E poi la contrarietà non è tra i corpi celesti; ma è tra gli elementi, li quali hanno la contrarietà dei moti *sursum et deorsum*, e della leggierezza e gravità; ma i cieli, che si muovono circolarmente, al qual moto niun altro è contrario, mancano di contrarietà e però sono incorruttibili, ec.

SAGR. Piano, signor Simplicio: questa contrarietà, per la quale voi dite alcuni corpi semplici esser corruttibili, risied'ella nell'istesso corpo che si corrompe, o pure ha relazione ad un altro? Dico, se l'umidità, per esempio, per la quale si corrompe una parte di terra, risiede nell'istessa terra, o pure in un altro corpo, qual sarebbe l'aria o l'acqua? Io credo pur che voi direte che sì come i movimenti in su e in giù, e la gravità e la leggierezza, che voi fate i primi contrarii, non posson essere nel medesimo suggetto, così nè anco l'umido e 'l secco, il caldo e 'l freddo: bisogna dunque che voi diciate che, quando il corpo si corrompe, ciò avvenga per la qualità, che si trova in un altro, contraria alla sua propria: però, per far che 'l corpo celeste sia corruttibile, basta che in natura ci sieno corpi, che abbiano contrarietà al corpo celeste; e tali sono gli elementi, se è vero che la corruttibilità sia contraria all'incorruttibilità.

SIMPL. Non basta questo, signor mio. Gli elementi si alterano e si corrompono, perchè si toccano e si mescolano tra di loro, e così possono esercitare le lor contrarietà; ma i corpi celesti sono separati dagli elementi, da i quali non son nè anco tocchi, se ben essi toccano gli elementi. Bisogna, se voi volete provar la generazione e corruzione nei corpi celesti, che voi mostriate che tra loro riseggano le contrarietà.

SAGR. Ecco che io ve le trovo tra di loro. Il primo fonte, dal quale voi cavate le contrarietà degli elementi, è la contrarietà de' moti loro in su e in giù: adunque è forza che contrarii sieno parimente tra di loro quei principii, dai quali dependono tali movimenti: e perchè quello è mobile in su per la leggierezza, e questo in giù per la gravità, è necessario che leggierezza e gravità sieno tra di loro contrarie. Nè meno si deve credere che sien contrarii quegli altri principii, che son cagioni che questo sia grave, e leggiero quello: ma per voi medesimi la leggierezza e la gravità vengono in conseguenza della rarità e densità: adunque contrarie saranno la densità e la rarità; le quali condizioni tanto amplamente si ritrovano nei corpi celesti, che voi stimate le stelle non esser altro che parti più dense del lor cielo; e quando ciò sia, bisogna che la densità delle

stelle superi quasi d'infinito intervallo quella del resto del cielo: il che è manifesto dall'essere il cielo sommamente trasparente, e le stelle sommamente opache, e dal non si trovare lassù altre qualità, che 'l più, e 'l meno denso, o raro, che della maggiore e minor trasparenza possano esser principii. Essendo dunque tali contrarietà tra i corpi celesti, è necessario che essi ancora sien generabili e corruttibili, in quel medesimo modo che son tali i corpi elementari; o vero che non la contrarietà sia causa della corruttibilità, ec.

Simpl. Non è necessario nè l'un nè l'altro, perchè la densità e rarità nei corpi celesti non sono contrarie tra loro, come nei corpi elementari; imperocchè non dependono dalle prime qualità caldo e freddo, che son contrarie, ma dalla molta o poca materia in proporzione alla quantità: ora il molto e 'l poco dicono solamente una opposizione relativa, che è la minor che sia, e non ha che fare con la generazione e corruzione.

Sagr. Talchè a voler che il denso e 'l raro, che tra gli elementi deve essere cagione di gravità e leggierezza, le quali possan esser cause di moti contrarii *sursum et deorsum*, da i quali dependano poi le contrarietà per la generazione e corruzione, non basta che sieno di quei densi e rari, che sotto la medesima quantità, o vogliam dir mole, contengono molta o poca materia, ma è necessario che e' siano densi e rari mercè delle prime qualità, freddo e caldo, altramente non si farebbe niente; ma, se questo è, Aristotile ci ha ingannati, perchè doveva dircelo da principio, e lasciare scritto che son generabili e corruttibili quei corpi semplici, che sono mobili di movimenti semplici in su e in giù, dependenti da leggierezza e gravità causate da rarità e densità, fatta da molta e poca materia, mercè del caldo e del freddo: e non si fermare sul semplice moto *sursum et deorsum*: perchè io vi assicuro che, quanto al fare i corpi gravi e leggieri, onde e' sien poi mobili di movimenti contrarii, qualsivoglia densità e rarità basta, venga ella per caldo e freddo, o per quel che più vi piace; perchè il caldo e 'l freddo non hanno che far niente in questa operazione: e voi vedrete che un ferro infocato, che pur si può chiamar caldo, pesa il medesimo e si muove nel medesimo modo che freddo. Ma lasciato ancor questo; che sapete voi, che il denso e 'l raro celeste non dependano dal freddo e dal caldo?

Simpl. Sollo, perchè tali qualità non sono tra i corpi celesti, li quali non son caldi nè freddi.

Salv. Io veggo che noi torniamo di nuovo a ingolfarci in un pelago infinito da non ne uscir mai, perchè questo è un navigar senza bussola, senza stelle, senza remi, senza timone; onde convien per necessità, o passare di scoglio in scoglio, o dare in secco, o navigar sempre per perduti. Però, se conforme al vostro consiglio noi vogliamo tendere avanti nella nostra principal materia, bisogna che, lasciata per ora questa general considerazione, se il moto retto sia necessario in natura e convenga

ad alcuni corpi, venghiamo alle dimostrazioni, osservazioni ed esperienze particolari: proponendo prima tutte quelle, che da Aristotile, da Tolomeo e da altri sono state sin qui addotte per prova della stabilità della Terra, cercando secondariamente di solverle, e portando in ultimo quelle, per le quali altri possa restar persuaso che la Terra sia, non men che la Luna o altro pianeta, da connumerarsi tra i corpi naturali mobili circolarmente.

Sagr. Io tanto più volentieri mi atterrò a questo, quanto io resto assai più soddisfatto del vostro discorso architettonico e generale, che di quello d'Aristotile, perchè il vostro senza intoppo veruno mi quieta, e l'altro ad ogni passo mi attraversa qualche inciampo; e non so come il signor Simplicio non sia restato subito persuaso dalla ragione arrecata da voi per prova, che il moto per linea retta non può aver luogo in natura, tuttavoltachè si supponga che le parti dell'universo sieno disposte in ottima costituzione e perfettamente ordinate.

Salv. Fermate di grazia, signor Sagredo, che pur ora mi sovviene il modo di poter dar soddisfazione anco al signor Simplicio; tuttavolta però che e' non voglia restar talmente legato ad ogni detto d'Aristotile, che egli abbia per sacrilegio il discostarsene da alcuno. E non è dubbio che, per mantener l'ottima disposizione e l'ordine perfetto delle parti dell'universo, quanto alla local situazione, non ci è altro che il movimento circolare e la quiete: ma quanto al moto per linea retta, non veggo che possa servire ad altro, che al ridurre nella sua natural costituzione quella particella di alcuno de' corpi integrali, che per qualche accidente fusse stata rimossa e separata dal suo tutto, come di sopra dicemmo. Consideriamo ora tutto il globo terrestre e veggiamo quel che può esser di lui, tuttavoltachè ed esso e gli altri corpi mondani si devano conservare nell'ottima, e natural disposizione. Egli è necessario dire, o che egli resti e si conservi perpetuamente immobile nel luogo suo, o che restando pur sempre nell'istesso luogo, si rivolga in sè stesso, o che vadia intorno ad un centro, movendosi per la circonferenza di un cerchio. Dei quali accidenti ed Aristotile e Tolomeo e tutti i lor seguaci dicon pure, che egli ha osservato sempre ed è per mantenere in eterno il primo, cioè una perpetua quiete nel medesimo luogo. Or, perchè dunque in buon'ora non si dev'egli dire che sua naturale affezione è il restare immobile, più tosto che far suo naturale il moto all'ingiù, del qual moto egli già mai non si è mosso, ned è per muoversi? E quanto al movimento per linea retta, lascisi che la natura se ne serva per ridurre al suo tutto le particelle della Terra, dell'acqua, dell'aria e del fuoco, e di ogni altro corpo integrale mondano, quando alcuna di loro, per qualche caso, se ne trovasse separata e però in luogo disordinato trasposta; se pur anco per far questa restituzione non si trovasse che qualche moto circolare fusse più accomodato. Parmi che questa primaria posizione risponda molto

meglio, dico anco in via d'Aristotile medesimo, a tutte le altre conseguenze, che l'attribuire come intrinseco e natural principio degli elementi i movimenti retti. Il che è manifesto, perchè se io domanderò al Peripatetico, se tenendo egli che i corpi celesti sieno incorruttibili ed eterni, ei crede che 'l globo terrestre non sia tale, ma corruttibile e mortale, sì che egli abbia a venir tempo, che, continuando suo essere e sue operazioni il Sole e la Luna e le altre stelle, la Terra non si ritrovi più al mondo, ma sia con tutto il resto degli elementi destrutta e andata in niente, son sicuro che egli risponderà di no: adunque la corruzione e generazione è nelle parti e non nel tutto, e nelle parti ben minime e superficiali, le quali son come insensibili in comparazion di tutta la mole; e perchè Aristotile argumenta la generazione e corruzione dalla contrarietà de' movimenti retti, lascinsi tali movimenti alle parti, che sole si alterano e corrompono, ed all'intero globo e sfera degli elementi attribuiscasi o il moto circolare o una perpetua consistenza nel proprio luogo: affezioni che sole sono atte alla perpetuazione e al mantenimento dell'ordine perfetto. Questo che si dice della Terra, può dirsi con simil ragione del fuoco, e della maggior parte dell'aria; ai quali elementi si son ridotti i Peripatetici ad assegnare per loro intrinseco e natural moto uno, del qual mai non si sono mossi, nè sono per muoversi, e chiamar fuor della natura loro quel movimento, del quale si muovono, si son mossi, e son per muoversi perpetuamente: questo dico, perchè assegnano all'aria e al fuoco il moto all'insù, del quale già mai si è mosso alcuno dei detti elementi, ma solo qualche lor particella, e questa non per altro, che per ridursi alla perfetta costituzione, mentre si trovava fuori del luogo suo naturale; ed all'incontro chiamano a lor preternaturale il moto circolare, del quale incessabilmente si muovono; scordatisi in certo modo di quello, che più volte ha detto Aristotile, che nessun violento può durar lungo tempo.

Simpl. A tutte queste cose abbiamo noi le risposte accomodatissime, le quali per ora lascerò da parte per venire alle ragioni più particolari ed esperienze sensate, le quali finalmente devono anteporsi, come ben dice Aristotile, a quanto possa esserci somministrato dall'umano discorso.

Sagr. Servanci dunque le cose dette sin qui per averci messo in considerazione qual de' due generali discorsi abbia più del probabile, dico quello di Aristotile per persuaderci la natura dei corpi sublunari esser generabile e corruttibile ec., e però diversissima dall'essenza dei corpi celesti, per esser loro impassibili, ingenerabili, incorruttibili ec. tirato dalla diversità dei movimenti semplici; o pur questo del signor Salviati, che supponendo le parti integrali del mondo essere disposte in ottima costituzione, esclude per necessaria conseguenza dai corpi semplici naturali i movimenti retti, come di niuno uso in natura, e stima la Terra esser essa ancora uno dei corpi celesti,

adornato di tutte le prerogative che a quelli convengono. Il qual discorso sin qui a me consuona assai più, che quell'altro. Sia dunque contento il signor Simplicio produr tutte le particolari ragioni, esperienze ed osservazioni, tanto naturali, quanto astronomiche, per le quali altri possa restar persuaso la Terra esser diversa dai corpi celesti, immobile, collocata nel centro del mondo, e se altro vi è, che l'escluda dall'esser essa ancora mobile come un pianeta, come Giove o la Luna, ec. E il signor Salviati per sua cortesia si contenterà di rispondere a parte a parte.

SIMPL. Eccovi per la prima due potentissime dimostrazioni per prova che la Terra è differentissima dai corpi celesti. Prima: I corpi, che sono generabili, corruttibili, alterabili ec. son diversissimi da quelli che sono ingenerabili, incorruttibili, inalterabili, ec.; la Terra è generabile, corruttibile, alterabile ec. e i corpi celesti ingenerabili, incorruttibili, inalterabili, ec.; adunque la Terra è diversissima dai corpi celesti.

SAGR. Per il primo argomento voi riconducete in tavola quello che ci è stato tutt'oggi, ed a pena si è levato pur ora.

SIMPL. Piano, signore; sentite il resto, e vedrete quanto e' sia differente da quello: nell'altro si provò la minore *a priori;* ed ora ve la voglio provare *a posteriori;* guardate se questo è essere il medesimo: provo dunque la minore (essendo la maggiore manifestissima): la sensata esperienza ci mostra, come in Terra si fanno continue generazioni, corruzioni, alterazioni, ec., delle quali nè per senso nostro, nè per tradizioni o memorie de' nostri antichi, se n'è veduta veruna in Cielo; adunque il Cielo è inalterabile ec., e la Terra alterabile ec., e però diversa dal Cielo. Il secondo argomento cavo io da un principale ed essenziale accidente, ed è questo. Quel corpo, che è per sua natura oscuro e privo di luce, è diverso dai corpi luminosi e risplendenti; la Terra è tenebrosa e senza luce, e i corpi celesti splendidi e pieni di luce, adunque, ec. Rispondasi a questi, per non far troppo cumulo, e poi ne addurrò altri.

SALV. Quanto al primo, la forza del quale voi cavate dall'esperienza, desidero che voi più distintamente mi produciate le alterazioni, che voi vedete farsi nella Terra e non in Cielo, per le quali voi chiamate la Terra alterabile, ed il Cielo no.

SIMPL. Veggo in Terra continuamente generarsi e corrompersi erbe, piante, animali, suscitarsi venti, piogge, tempeste, procelle, ed insomma esser questo aspetto della Terra in una perpetua metamorfosi, niuna delle quali mutazioni si scorge ne' corpi celesti, la costituzione e figurazione de' quali è puntualissimamente conforme a quella di tutte le memorie, senza esservisi generato cosa alcuna di nuovo, nè corrotto delle antiche.

SALV. Ma, come voi vi abbiate a quietare su queste visibili, o, per dir meglio, vedute esperienze, è forza che voi reputiate la China e l'America esser corpi celesti, perchè sicuramente in

essi non avete vedute mai queste alterazioni, che voi vedete qui in Italia, e che però, quanto alla vostra apprensione, e' sieno inalterabili.

Simpl. Ancorchè io non abbia vedute queste alterazioni sensatamente in quei luoghi, ce ne son però le relazioni sicure; oltre che, *cum eadem sit ratio totius et partium*, essendo quei paesi parti della Terra come i nostri, è forza che e' sieno alterabili come questi.

Salv. E perchè non l'avete voi, senza ridurvi a dover credere all' altrui relazioni, osservate e viste da per voi con i vostri occhi proprii?

Simpl. Perchè quei paesi, oltre al non essere esposti agli occhi nostri, son tanto remoti, che la vista non potrebbe arrivare a comprenderci simili mutazioni.

Salv. Or vedete, come da per voi medesimo avete casualmente scoperta la fallacia del vostro argomento; imperocchè, se voi dite che le alterazioni, che si veggono in Terra appresso di noi, non le potreste per la troppa distanza scorger fatte in America, molto meno le potreste vedere nella Luna, tante centinaia di volte più lontana. E se voi credete le alterazioni messicane agli avvisi venuti di là, quai rapporti vi son venuti dalla Luna a significarvi che in lei non vi è alterazione? Adunque dal non veder voi le alterazioni in Cielo, dove quando vi fussero non potreste vederle per la troppa distanza, e dal non ne aver relazione, mentre che aver non si possa, non potete arguir che elle non vi sieno, come dal vederle e intenderle in Terra bene arguite che le ci sono.

Simpl. Io vi troverò delle mutazioni seguite in Terra così grandi, che se di tali se ne facessero nella Luna, benissimo potrebbero esser osservate di qua giù. Noi aviamo per antichissime memorie che già allo stretto di Gibilterra, Abile e Calpe erano continuati insieme con altre minori montagne, le quali tenevano l'oceano rispinto; ma essendosi, qual se ne fusse la causa, separati i detti monti, ed aperto l'adito all'acque marine, queste scorsero talmente in dentro, che ne formarono tutto il mare mediterraneo: del quale se noi considereremo la grandezza e la diversità dell'aspetto che devon fare tra di loro la superficie dell'acqua e quella della terra vedute di lontano, non ha dubbio che una tale mutazione poteva benissimo esser compresa da chi fusse stato nella Luna, siccome da noi abitatori della Terra simili alterazioni dovrebbero scorgersi nella Luna; ma non ci è memoria che mai si sia veduta cosa tale; adunque non ci resta attacco da poter dire che alcuno dei corpi celesti sia alterabile, ec.

Salv. Che mutazioni così vaste sieno seguite nella Luna, io non ardirei di dirlo, ma non sono anco sicuro che non ve ne possano essere seguite; e perchè una simil mutazione non potrebbe rappresentarci altro che qualche variazione tra le parti più chiare e le più oscure di essa Luna, io non so che ci sieno

stati in Terra selinografi curiosi, che per lunghissima serie di anni ci abbiano tenuti provvisti di selinografie così esatte, che ci possano render sicuri, nissuna tal mutazione esser già mai seguita nella faccia della luna; della figurazione della quale non trovo più minuta descrizione, che il dire alcuno che la rappresenta un volto umano, altri che l'è simile a un ceffo di leone, ed altri che l'è Caino con un fascio di pruni in spalla: adunque il dire il Cielo è inalterabile, perchè nella Luna, o in altro corpo celeste non si veggono le alterazioni che si scorgono in Terra, non ha forza di concluder cosa alcuna.

Sagr. Ed a me resta non so che altro scrupolo in questo primo argomento del signor Simplicio, il quale desidero che mi sia levato: però io gli domando, se la Terra avanti l'innondazione mediterranea era generabile e corruttibile, o pur cominciò allora ad esser tale.

Simpl. Era senza dubbio generabile e corruttibile ancora avanti, ma quella fu una mutazione tanto vasta, che anche nella Luna si sarebbe potuta osservare.

Sagr. Oh se la Terra fu pure avanti tale alluvione generabile e corruttibile, perchè non può esser tale la Luna parimente, senza una simile mutazione? perchè è necessario nella Luna quello che non importava nulla nella Terra?

Salv. Argutissima instanza. Ma io vo dubitando che il signor Simplicio alteri un poco l'intelligenza dei testi d'Aristotile e degli altri Peripatetici, li quali dicono di tenere il Cielo inalterabile, perchè in esso non si è veduto generare nè corromper mai alcuna stella, che forse è del Cielo parte minore che una città della Terra, e pur innumerabili di queste si son destrutte in modo, che nè anco i vestigii ci son rimasti.

Sagr. Io certo stimava altramente, e credeva che il signor Simplicio dissimulasse questa esposizione di testo, per non gravare il maestro e i suoi condiscepoli di una nota assai più deforme dell'altra. E qual vanità è il dire: la parte celeste è inalterabile, perchè in essa non si generano e corrompono stelle? Ci è forse alcuno, che abbia veduto corrompersi un globo terrestre e rigenerarsene un altro? E non è egli ricevuto da tutti i filosofi che pochissime stelle sieno in Cielo minori della Terra, ma bene assaissime molto e molto maggiori? Il corrompersi dunque una stella in Cielo non è minor cosa che destruggersi tutto il globo terrestre; però, quando per poter con verità introdur nell'universo la generazione e corruzione sia necessario che si corrompano e rigenerino corpi così vasti come una stella, toglietelo pur via del tutto, perchè vi assicuro che mai non si vedrà corrompere il globo terrestre, o altro corpo integrale del mondo; sì che, essendocisi veduto per molti secoli decorsi, ei si dissolva in maniera, che di sè non lasci vestigio alcuno.

Salv. Ma per dar soprabbondante soddisfazione al signor Simplicio, e torlo, se è possibile, di errore, dico che noi aviamo nel nostro secolo accidenti e osservazioni nuove e tali, ch'io

non dubito punto che, se Aristotile fusse all'età nostra, muterebbe opinione; il che manifestamente si raccoglie dal suo stesso modo di filosofare: imperocchè, mentre egli scrive di stimare i Cieli inalterabili, ec. perchè nissuna cosa nuova si è veduta generarvisi o dissolversi delle vecchie, viene implicitamente a lasciarsi intendere che, quando egli avesse veduto uno di tali accidenti, averebbe stimato il contrario, e anteposto, come conviene, la sensata esperienza al natural discorso; perchè, quando e' non avesse voluto fare stima de' sensi, non avrebbe, almeno dal non si vedere sensatamente mutazione alcuna, argomentata l' immutabilità.

Simpl. Aristotile fece il principal suo fondamento sul discorso *a priori*, mostrando la necessità dell' inalterabilità del Cielo, per i suoi principii naturali, manifesti e chiari; e la medesima stabilì dopo *a posteriori*, per il senso e per le tradizioni degli antichi.

Salv. Cotesto, che voi dite, è il metodo col quale egli ha scritta la sua dottrina, ma non credo già che e' sia quello col quale egli la investigò; perchè io tengo per fermo ch' e' procurasse prima per via de' sensi, dell' esperienza e delle osservazioni di assicurarsi, quanto fusse possibile, della conclusione, e che dopo andasse ricercando i mezzi da poterla dimostrare, perchè così si fa, per lo più, nelle scienze dimostrative; e questo avviene, perchè quando la conclusione è vera, servendosi del metodo resolutivo, agevolmente si incontra qualche proporzione già dimostrata, o si arriva a qualche principio per sè noto: ma se la conclusione sia falsa, si può procedere in infinito, senza incontrar mai verità alcuna conosciuta; se già altri non incontrasse alcun impossibile o assurdo manifesto. E non abbiate dubbio che Pittagora, gran tempo avanti che e' ritrovasse la dimostrazione per la quale fece l' ecatumbe, si era assicurato che 'l quadrato del lato opposto all'angolo retto nel triangolo rettangolo era eguale ai quadrati degli altri due lati; e la certezza della conclusione aiuta non poco al ritrovamento della dimostrazione, intendendo sempre nelle scienze dimostrative. Ma fusse il progresso di Aristotile in qualsivoglia modo, sì che il discorso *a priori* precedesse il senso *a posteriori*, o per l'opposito, assai è che il medesimo Aristotile antepone (come più volte s'è detto) l'esperienze sensate a tutti i discorsi; oltre che, quanto ai discorsi *a priori*, già si è esaminato quanta sia la forza loro. Or tornando alla materia, dico che le cose scoperte nei Cieli ai tempi nostri sono e sono state tali, che posson dare intera soddisfazione a tutti i filosofi; imperocchè e nei corpi particolari e nell' universale espansione del Cielo si son visti e si veggono tuttavia accidenti simili a quelli che tra di noi chiamiamo generazioni e corruzioni, essendo che da astronomi eccellenti sono state osservate molte comete generate e disfatte in parti più alte dell' orbe lunare, oltre alle due stelle nuove dell'anno 1572 e del 1604, senza veruna contradizione altissime

sopa tutti i pianeti; e in faccia dell' istesso Sole si veggono, mercè del telescopio, produrre e dissolvere materie dense ed oscure, in sembianza molto simili alle nugole intorno alla Terra, e molte di queste sono così vaste, che superano di gran lunga non solo il sino mediterraneo, ma tutta l'Affrica e l'Asia ancora. Ora, quando Aristotile vedesse queste cose, che credete voi, signor Simplicio, ch'e' dicesse e facesse?

Simpl. Io non so quello che si facesse, nè dicesse Aristotile, che era padrone delle scienze, ma so bene in parte quello che fanno e dicono, e che conviene che facciano e dicano i suoi seguaci per non rimaner senza guida, senza scorta e senza capo nella filosofia. Quanto alle comete, non son eglino restati convinti quei moderni astronomi, che le volevano far celesti, dall'Antiticone, e convinti con le loro medesime armi, dico per via di paralassi e di calcoli rigirati in cento modi, concludendo finalmente a favor d'Aristotile che tutte sono elementari? E spiantato questo, che era quanto fondamento avevano i seguaci delle novità, che altro più resta loro per sostenersi in piedi?

Salv. Con flemma, signor Simplicio; cotesto moderno autore che cosa dice delle stelle nuove del 72 e del 604, e delle macchie solari? Perchè, quanto alle comete, io, quant' a me, poca difficultà farei nel porle generate sotto, o sopra la Luna, nè ho mai fatto gran fondamento sopra la loquacità di Ticone, nè sento ripugnanza alcuna nel poter credere che la materia loro sia elementare, e che le possano sublimarsi quanto piace loro, senza trovare ostacoli nell'impenetrabilità del cielo peripatetico, il quale io stimo più tenue, più cedente e più sottile assai della nostra aria; e quanto ai calcoli delle paralassi, prima il dubbio, se le comete sian soggette a tale accidente, e poi l' incostanza delle osservazioni, sopra le quali son fatti i computi, mi rendono egualmente sospette queste opinioni e quelle; e massime che mi pare che l'Antiticone talvolta accomodi a suo modo o metta per fallaci quelle osservazioni che ripugnano al suo disegno.

Simpl. Quanto alle stelle nuove, l'Antiticone se ne sbriga benissimo in quattro parole, dicendo che tali moderne stelle nuove non son parti certe dei corpi celesti, e che bisogna che gli avversarii, se voglion provare lassù esser alterazione e generazione, dimostrino mutazioni fatte nelle stelle descritte già tanto tempo, delle quali nissuno dubita che sieno cose celesti, il che non possono far mai in veruna maniera. Circa poi alle materie, che alcuni dicono generarsi e dissolversi in faccia del Sole, ei non ne fa menzione alcuna; ond' io argomento ch' e' l' abbia per una favola, o per illusioni del cannocchiale, o al più per affezioncelle fatte per aria, ed in somma per ogni altra cosa che per materie celesti.

Salv. Ma voi, signor Simplicio, che cosa vi sete immaginato di rispondere all'opposizione di queste macchie importune, venute a intorbidare il cielo, e più la peripatetica filosofia?

Egli è forza che, come intrepido difensor di quella, vi abbiate trovato ripiego e soluzione, della quale non dovete defraudarci.

Simpl. Io ho inteso diverse opinioni intorno a questo particolare. « Chi dice che le sono stelle, che ne' loro proprii orbi, « a guisa di Venere e di Mercurio, si volgono intorno al Sole, « e nel passargli sotto si mostrano a noi oscure, e per esser « moltissime, spesso accade che parte di loro si aggreghino « insieme, e che poi si separino; altri le credono esser impres- « sioni per aria; altri illusioni de' cristalli, ed altri altre cose; « ma io inclino assai a credere, anzi tengo per fermo, che le « sieno un aggregato di molti e varii corpi opachi, quasi ca- « sualmente concorrenti tra di loro, e però veggiamo spesso « che in una macchia si posson numerare dieci e più di tali « corpicelli minuti, che sono di figure irregolari, e ci si rappre- « sentano come fiocchi di neve, o di lana, o di mosche vo- « lanti: variano sito tra di loro, ed or si disgregano, ed ora « si congregano, e massimamente sotto il Sole, intorno al quale, « come intorno a suo centro, si vanno movendo. Ma non però « è di necessità dire che le si generino e si corrompano, ma « che alcune volte si occultano dopo il corpo del Sole, e altre « volte, benchè allontanate da quello, non si veggono per la « vicinanza della smisurata luce del Sole: imperocchè nel- « l'orbe eccentrico del Sole vi è costituita una quasi cipolla « composta di molte grossezze, una dentro all'altra, ciascheduna « delle quali, essendo tempestata di alcune piccole macchie, si « muove; e benchè il movimento loro da principio sia parso « incostante ed irregolare, nulladimeno si dice essersi ultima- « mente osservato che dentro a tempi determinati ritornano le « medesime macchie per l'appunto. » Questo pare a me il più accomodato ripiego che sin qui si sia ritrovato per render ragione di cotale apparenza, ed insieme mantenere la incorruttibilità ed ingenerabilità del Cielo; e quando questo non bastasse, non mancheranno ingegni più elevati, che ne troveranno degli altri migliori.

Salv. Se questo di che si disputa fusse qualche punto di legge, o di altri studii umani, nei quali non è nè verità nè falsità, si potrebbe confidare assai nella sottigliezza dell'ingegno e nella prontezza del dire e nella maggior pratica negli scrittori, e sperare che quello che eccedesse in queste cose fusse per far apparire e giudicar la ragion sua superiore; ma nelle scienze naturali, le conclusioni delle quali son vere e necessarie, nè vi ha che far nulla l'arbitrio umano, bisogna guardarsi di non si porre alla difesa del falso, perchè mille Demosteni e mille Aristoteli resterebbero a piede contro ad ogni mediocre ingegno che abbia avuto ventura di apprendersi al vero. Però, signor Simplicio, toglietevi pur giù dal pensiero e dalla speranza che voi avete, che possano esser uomini tanto più dotti, eruditi e versati nei libri che non siamo noi altri, che al di-

spetto della natura sieno per far divenir vero quello che è falso. E già che, tra tutte le opinioni che sono state prodotte sin qui intorno all' essenza di queste macchie solari, questa esplicata pur ora da voi vi par la vera, resta (se questo è) che l'altre tutte sieno false; ed io per liberarvi ancora da questa che pur è falsissima chimera, lasciando mill'altre improbabilità che vi sono, due sole esperienze vi arreco in contrario: l'una è che molte di tali macchie si veggono nascere nel mezzo del disco solare, e molte parimente dissolversi e svanire pur lontane dalla circonferenza del Sole; argumento necessario che le si generano e si dissolvono: chè se senza generarsi e corrompersi comparissero quivi per solo movimento locale, tutte si vedrebbero entrare ed uscire per la estrema circonferenza. L'altra osservazione a quelli che non son costituiti nell' infimo grado d'ignoranza di prospettiva, dalla mutazione dell'apparenti figure e dall'apparente mutazion di velocità di moto si conclude necessariamente che le macchie son contigue al corpo solare, e che toccando la sua superficie, con essa o sopra di essa si muovono, e che in cerchi da quello remoti in verun modo non si raggirano. Concludelo il moto, che verso la circonferenza del disco solare apparisce tardissimo, e verso il mezzo più veloce; concludonlo le figure delle macchie, le quali verso la circonferenza appariscono strettissime, in comparazione di quello che si mostrano nelle parti di mezzo; e questo perchè nelle parti di mezzo si veggono in maestà e quali elle veramente sono, e verso la circonferenza, mediante lo sfuggimento della superficie globosa si mostrano in iscorcio; e l'una e l'altra diminuzione di figura e di moto, a chi diligentemente l'ha sapute osservare e calculare, risponde precisamente a quello che apparir deve, quando le macchie sien contigue al Sole, e discorda inescusabilmente dal muoversi in cerchi remoti, benchè per piccoli intervalli, dal corpo solare; come diffusamente è stato dimostrato dall' amico nostro nelle lettere delle macchie solari al signor Marco Velseri. Raccogliesi dalla medesima mutazion di figura che nissuna di esse è stella o altro corpo di figura sferica; imperocchè tra tutte le figure sola la sfera non si vede mai in iscorcio, nè può rappresentarsi mai se non perfettamente rotonda; e così quando alcuna delle macchie particolari fusse un corpo rotondo, quali si stimano esser tutte le stelle, della medesima rotondità si mostrerebbe tanto nel mezzo del disco solare, quanto verso l'estremità: dove che lo scorciare tanto, e mostrarsi così sottili verso tale estremità, ed all'incontro spaziose e larghe verso il mezzo, ci rende sicuri, quelle esser falde di poca profondità o grossezza, rispetto alla lunghezza e larghezza loro. Che poi si sia osservato ultimamente che le macchie, dopo suoi determinati periodi, ritornino le medesime per l' appunto, non lo crediate, signor Simplicio; e chi ve l' ha detto vi vuole ingannare; e che ciò sia, guardate che ei vi ha taciuto quelle che si generano e quelle che si dissolvono nella

faccia del Sole lontano dalla circonferenza, nè vi ha anco detto parola di quello scorciare, che è argomento necessario dell'esser contigue al Sole. Quello che ci è del ritorno delle medesime macchie, non è altro che quel che pur si legge nelle sopraddette lettere, cioè, che alcune di esse può esser talvolta che siano di così lunga durata, che non si disfacciano per una sola conversione intorno al Sole, la quale si spedisce in meno di un mese.

SIMPL. Io, per dire il vero, non ho fatto nè sì lunghe nè sì diligenti osservazioni, che mi possano bastare a esser ben padrone del *quod est* di questa materia, ma voglio in ogni modo farle, e poi provarmi io ancora, se mi succedesse concordare quel che ci porge l'esperienza, con quel che ci dimostra Aristotile, perchè chiara cosa è che due veri non si posson contrariare.

SALV. Tuttavolta che voi vogliate accordar quel che vi mostrerà il senso con le più salde dottrine d'Aristotile, non ci averete una fatica al mondo: e che ciò sia vero, Aristotile non dic'egli che delle cose del cielo, mediante la gran lontananza, non se ne può molto resolutamente trattare?

SIMPL. Dicelo apertamente.

SALV. Il medesimo non afferm'egli che quello che l'esperienza e il senso ci dimostra si deve anteporre ad ogni discorso ancorchè ne paresse assai ben fondato? e questo non lo dic'egli resolutamente e senza punto titubare?

SIMPL. Dicelo.

SALV. Adunque di queste due proposizioni, che sono ambedue dottrina d'Aristotile, questa seconda, che dice che bisogna anteporre il senso al discorso, è dottrina molto più ferma e risoluta che l'altra che stima il cielo inalterabile; e però più aristotelicamente filosoferete, dicendo che il cielo è alterabile perchè così mi mostra il senso, che se direte il cielo è inalterabile, perchè così persuade il discorso di Aristotile. Aggiugnete che noi possiamo molto meglio di Aristotile discorrer delle cose del Cielo, perchè confessando egli cotal cognizione esser a lui difficile per la lontananza dai sensi, viene a concedere che quello a chi i sensi meglio lo potessero rappresentare con sicurezza maggiore potrebbe intorno ad esso filosofare. Ora noi mercè del telescopio ce lo siam fatto vicino trenta e quaranta volte più, che vicino non era ad Aristotile, sì che possiamo scorgere in esso cento cose che egli non potette vedere, e tra le altre queste macchie nel Sole, che assolutamente ad esso furono invisibili: adunque del Cielo e del Sole più sicuramente possiamo noi trattare che Aristotile.

SAGR. Io sono nel cuore al signor Simplicio, e veggo che e' si sente muovere assai dalla forza di queste pur troppo concludenti ragioni, ma dall'altra banda il vedere la grande autorità che si è acquistata Aristotile appresso l'universale; il considerare il numero degli interpreti famosi che si sono affaticati

per esplicare i suoi sensi; il vedere altre scienze, tanto utili e necessarie al pubblico, fondar gran parte della stima e reputazion loro sopra il credito d'Aristotile, lo confonde e spaventa assai; e me le par sentir dire. E a chi si ha da ricorrere per definire le nostre controversie, levato che fusse di seggio Aristotile? Qual altro autore si ha da seguitare nelle scuole, nelle accademie, negli studii? Qual filosofo ha scritto tutte le parti della natural filosofia, e tanto ordinatamente, senza lasciar indietro pur una particolar conclusione? Adunque si deve desolar quella fabbrica, sotto la quale si ricuoprono tanti viatori? si deve destrugger quell' asilo, quel pritaneo, dove tanto agiatamente si ricoverano tanti studiosi? dove senza esporsi all' ingiurie dell' aria, col solo rivoltar poche carte si acquistano tutte le cognizioni della natura? Si ha da spiantar quel propugnacolo, dove contro ad ogni nimico assalto in sicurezza si dimora? Io gli compatisco non meno, che a quel signore, che con gran tempo, con spesa immensa, con l'opera di cento e cento artefici fabbricò nobilissimo palazzo, e poi lo vegga, per esser stato mal fondato, minacciar rovina, e che per non vedere con tanto cordoglio disfatte le mura di tante vaghe pitture adornate, cadute le colonne, sostegni delle superbe logge, caduti i palchi dorati, rovinati gli stipiti, i frontespizii e le cornici marmoree, con tanta spesa condotte, cerchi con catene, puntelli, contrafforti, barbacani e sorgozzoni di riparare alla rovina.

Salv. Eh non tema già il signor Simplicio di simil cadute: io con sua assai minore spesa torrei ad assicurarlo del danno; non ci è pericolo che una moltitudine sì grande di filosofi accorti e sagaci si lasci sopraffare da uno o dua che faccino un poco di strepito; anzi, non pure col voltargli contro le punte delle lor penne, ma col solo silenzio gli metteranno in disprezzo e derisione appresso l' universale. Vanissimo è il pensiero di chi credesse introdur nuova filosofia col reprovar questo o quello autore: bisogna prima imparare a rifare i cervelli degli uomini, e rendergli atti a distinguere il vero dal falso: cosa che solo Dio la può fare. Ma d' un ragionamento in un altro dove siamo noi trascorsi? Io non saprei ritornare in su la traccia senza la scorta della vostra memoria.

Simpl. Me ne ricordo io benissimo. Eramo intorno alle risposte dell'Antiticone all' obbiezioni contro all'immutabilità del Cielo, tra le quali voi inseriste questa delle macchie solari non toccata da lui, e credo che voi voleste considerar la sua risposta all'instanza delle stelle nuove.

Salv. Or mi sovviene il restante; e seguitando la materia, parmi che nella risposta dell'Antiticone sieno alcune cose degne di riprensione. E prima, se le due stelle nuove, le quali e' non può far di manco di non por nelle parti altissime del cielo, e che furono di lunga durata, e finalmente svanirono, non gli danno fastidio nel mantener l' inalterabilità del cielo,

per non esser loro parti certe di quello, nè mutazioni fatte nelle stelle antiche, a che proposito mettersi con tanta ansietà ed affanno contro le comete, per bandirle in ogni maniera dalle regioni celesti? Non bastav' egli il poter dir di loro quel medesimo che delle stelle nuove? cioè, che per non esser parti certe del cielo, nè mutazioni fatte in alcuna delle sue stelle, nessun pregiudizio portano nè al Cielo, nè alla dottrina d'Aristotile? Secondariamente, io non resto ben capace dell' interno dell' animo suo, mentre ch' e' confessa che le alterazioni che si facessero nelle stelle sarebber destruttrici delle prerogative del Cielo, cioè dell' incorruttibilità ec., e questo perchè le stelle son cose celesti, come per il concorde consenso di tutti è manifesto; ed all' incontro niente lo perturba, quando le medesime alterazioni si facessero fuori delle stelle, nel resto della celeste espansione. Stim' egli forse che il Cielo non sia cosa celeste? Io per me credeva che le stelle si chiamassero cose celesti, mediante l' esser nel Cielo, o l' esser fatte della materia del Cielo: e che però il Cielo fusse più celeste di loro, in quella guisa che non si può dire alcuna cosa esser più terrestre, o più ignea della Terra, o del fuoco stesso. Il non aver poi fatto menzione delle macchie solari, delle quali è stato dimostrato concludentemente prodursi e dissolversi, ed esser prossime al corpo solare, e con esso o intorno ad esso raggirarsi, mi dà grand' indizio che possa esser che questo autore scriva più tosto a compiacenza di altri, che a soddisfazion propria: e questo dico perchè, dimostrandosi egli intelligente delle matematiche, è impossibile ch' ei non resti persuaso dalle dimostrazioni, che tali materie sono necessariamente contigue al corpo solare, e sono generazioni e corruzioni tanto grandi, che nissuna così grande se ne fa mai in terra: e se tali e tante e sì frequenti se ne fanno nell' istesso globo del Sole, che ragionevolmente può stimarsi delle più nobili parti del Cielo, qual ragione resterà potente a dissuaderci che altre ne possano accadere negli altri globi?

Sagr. Io non posso senza grande ammirazione, e dirò gran repugnanza al mio intelletto, sentir attribuir per gran nobiltà e perfezione ai corpi naturali ed integranti dell' universo questo esser impassibile, immutabile, inalterabile ec., ed all' incontro stimar grande imperfezione l' esser alterabile, generabile, mutabile ec.: io per me reputo la Terra nobilissima ed ammirabile per le tante e sì diverse alterazioni, mutazioni, generazioni ec. che in lei incessabilmente si fanno; e quando senza esser suggetta ad alcuna mutazione, ella fusse tutta una vasta solitudine d' arena, o una massa di diaspro, o che al tempo del diluvio, diacciandosi l' acque che la coprivano, fusse restata un globo immenso di cristallo, dove mai non nascesse, nè si alterasse, o si mutasse cosa veruna, io la stimerei un corpaccio inutile al mondo, pieno di ozio, e, per dirla iu breve, superfluo, e come se non fusse in natura; e quella stessa dif-

ferenza ci farei, che è tra l'animal vivo e il morto; ed il medesimo dico della Luna, di Giove e di tutti gli altri globi mondani. Ma quanto più m' interno in considerar la vanità dei discorsi popolari, tanto più gli trovo leggieri e stolti. E qual maggior sciocchezza si può immaginar di quella, che chiama cose preziose le gemme, l' argento e l'oro, e vilissime la terra e il fango? E come non sovviene a questi tali che, quando fusse tanta scarsità della terra, quanta è delle gioje o dei metalli più pregiati, non sarebbe principe alcuno, che volentieri non ispendesse una somma di diamanti e di rubini, e quattro carrate d'oro, per aver solamente tanta terra, quanta bastasse per piantare in un picciol vaso un gelsomino, o seminarvi un arancino della Cina, per vederlo nascere, crescere e produrre sì belle frondi, fiori così odorosi e sì gentil frutti? È dunque la penuria e l'abbondanza quella che mette in prezzo e avvilisce le cose appresso il volgo, il quale dirà poi quello esser un bellissimo diamante, perchè assimiglia l' acqua pura, e poi non lo cambierebbe con dieci botti d'acqua. Questi che esaltano tanto l'incorruttibilità, l' inalterabilità ec. credo che si riduchino a dir queste cose, per il desiderio grande di campare assai, e per il terrore che hanno della morte: e non considerano che, quando gli uomini fussero immortali, a loro non toccava a venire al mondo. Questi meriterebbero d' incontrarsi in un capo di Medusa, che gli trasmutasse in istatue di diaspro o di diamante, per diventar più perfetti che non sono.

Salv. E forse anco una tal metamorfosi non sarebbe, se non con qualche lor vantaggio; chè meglio credo io che sia il non discorrere, che discorrere a rovescio.

Simpl. E non è dubbio alcuno che la Terra è molto più perfetta, essendo, com' ella è, alterabile, mutabile ec., che se la fusse una massa di pietra, quando ben anco fusse un intero diamante durissimo ed impassibile. Ma quanto queste condizioni arrecano di nobiltà alla Terra, altrettanto renderebbero i corpi celesti più imperfetti, nei quali esse sarebbero superflue; essendo che i corpi celesti, cioè il Sole, la Luna e l'altre stelle, che non sono ordinati ad altro uso, che al servizio della Terra, non hanno bisogno d' altro per conseguire il lor fine, che del moto e del lume.

Sagr. Adunque la natura ha prodotti ed indirizzati tanti vastissimi, perfettissimi e nobilissimi corpi celesti, impassibili, immortali, divini, non ad altro uso, che al servizio della Terra passibile, caduca e mortale? al servizio di quello che voi chiamate la feccia del mondo, la sentina di tutte le immondizie? E a che proposito far i corpi celesti immortali ec. per servire a uno caduco ec.? Tolto via questo uso di servire alla Terra, l' innumerabile schiera di tutti i celesti corpi resta del tutto inutile e superflua, già che non hanno, nè possono avere alcuna scambievole operazione fra di loro, poichè tutti sono inalterabili, immutabili, impassibili: chè se v. gr. la Luna è im-

passibile, che volete che il Sole o altra stella operi in lei? Sarà senz'alcun dubbio operazione minore assai che quella di chi con la vista o col pensiero volesse liquefare una gran massa d'oro. Inoltre a me pare che, mentre che i corpi celesti concorrano alle generazioni e alterazioni della Terra, sia forza che essi ancora sieno alterabili; altramente non so intendere che l'applicazione della Luna o del Sole alla Terra, per far le generazioni, fusse altro che mettere a canto alla sposa una statua di marmo, e da tal congiugnimento stare attendendo prole.

SIMPL. La corruttibilità, l'alterazione, la mutazione ec. non son nell'intero globo terrestre, il quale, quanto alla sua integrità, è non meno eterno che il Sole o la Luna, ma è generabile e corruttibile, quanto alle sue parti esterne: ma è ben vero che in esse la generazione e corruzione son perpetue, e come tali ricercano le operazioni celesti eterne; e però è necessario che i corpi celesti sieno eterni.

SAGR. Tutto cammina bene; ma se all'eternità dell'intero globo terrestre non è punto pregiudiziale la corruttibilità delle parti superficiali, anzi questo esser generabile, corruttibile, alterabile ec. gli arreca grand' ornamento e perfezione, perchè non potete e dovete voi ammetter alterazioni, generazioni ec. parimente nelle parti esterne dei globi celesti, aggiugnendo loro ornamento senza diminuirgli perfezione, o levargli l'azioni, anzi accrescendogliele, col far che non solo sopra la Terra, ma che scambievolmente fra di loro tutte operino, e la Terra ancora verso di loro?

SIMPL. Questo non può essere, perchè le generazioni, mutazioni ec. che si facesser v. g. nella Luna, sarebber inutili e vane, *et natura nihil frustra facit.*

SAGR. E perchè sarebbero elleno inutili e vane?

SIMPL. Perchè noi chiaramente veggiamo e tocchiamo con mano che tutte le generazioni, mutazioni ec. che si fanno in Terra, tutte, o mediatamente, o immediatamente, sono indirizzate all'uso, al comodo, ed al benefizio dell'uomo: per comodo degli uomini nascono i cavalli, per nutrimento de' cavalli produce la Terra il fieno, e le nugole l'adacquano; per comodo e nutrimento degli uomini nascono le erbe, le biade, i frutti, le fiere, gli uccelli, i pesci; e in somma, se noi anderemo diligentemente esaminando e risolvendo tutte queste cose, troveremo il fine al quale tutte sono indirizzate esser il bisogno, l'utile, il comodo e il diletto degli uomini. Or di quale uso potrebber esser mai al genere umano le generazioni che si facessero nella Luna o in altro pianeta? se già voi non voleste dire che nella Luna ancora fussero uomini, che godesser dei suoi frutti; pensiero o favoloso o empio.

SAGR. Che nella Luna o in altro pianeta si generino o erbe, o piante, o animali simili ai nostri, o vi si facciano piogge, venti, tuoni, come intorno alla Terra, io non lo so e non lo

credo; e molto meno, che ella sia abitata da uomini: ma non intendo già come, tuttavoltachè non vi si generino cose simili alle nostre, si deva di necessità concludere che niuna alterazione vi si faccia, nè vi possano essere altre cose, che si mutino, si generino e si dissolvano, non solamente diverse dalle nostre, ma lontanissime dalla nostra immaginazione, e in somma del tutto a noi inescogitabili. E siccome io son sicuro che a uno nato e nutrito in una selva immensa tra fiere e uccelli, e che non avesse cognizione alcuna dell' elemento dell' acqua, mai non gli potrebbe cadere nell' immaginazione essere in natura un altro mondo diverso dalla Terra, pieno di animali, li quali senza gambe, senza ale velocemente camminano, e non sopra la superficie solamente, come le fiere sopra la Terra, ma per entro tutta la profondità; e non solamente camminano, ma dovunque piace loro immobilmente si fermano, cosa che non posson fare gli uccelli per aria; e che quivi di più abitano ancora uomini, e vi fabbricano palazzi e città, ed hanno tanta comodità nel viaggiare, che senza niuna fatica vanno con tutta la famiglia, e con la casa, e con le città intere in lontanissimi paesi; siccome, dico, io son sicuro che un tale, ancorchè di perspicacissima immaginazione, non si potrebbe già mai figurare i pesci, l'Oceano, le navi, le flotte e le armate di mare, così, e molto più, può accadere che nella Luna, per tanto intervallo remota da noi, e di materia per avventura molto diversa dalla Terra, sieno sustanze, e si facciano operazioni non solamente lontane, ma del tutto fuori d'ogni nostra immaginazione, come quelle che non abbiano similitudine alcuna con le nostre, e perciò del tutto inescogitabili; avvengachè quello che noi ci immaginiamo bisogna che sia o una delle cose già vedute, o un composto di cose o di parti delle cose altra volta vedute; che tali sono le Sfingi, le Sirene, le Chimere, i Centauri ec.

Salv. Io son molte volte andato fantasticando sopra queste cose, e finalmente mi pare di poter ritrovar bene alcune delle cose che non sieno nè possan esser nella Luna; ma non già veruna di quelle che io creda che vi sieno e possano essere, se non con una larghissima generalità, cioè, cose che l'adornino operando e movendo e vivendo, e forse con modo diversissimo dal nostro, veggendo ed ammirando la grandezza e bellezza del mondo e del suo Facitore e Rettore, e con encomii continui cantando la sua gloria; ed in somma (che è quello che io intendo) facendo quello tanto frequentemente dagli scrittori sacri affermato, cioè una perpetua occupazione di tutte le creature in laudare Iddio.

Sagr. Queste sono delle cose che, generalissimamente parlando, vi possono essere; ma io sentirei volentieri ricordare di quelle che ella crede che non vi sieno nè possano essere, le quali è forza che più particolarmente si possano nominare.

Salv. Avvertite, signor Sagredo, che questa sarà la terza

volta che noi così di passo in passo, non ce n'accorgendo, ci saremo deviati dal nostro principale instituto, e che tardi verremo a capo de' nostri ragionamenti, facendo digressioni; però, se vogliamo differir questo discorso tra gli altri che siamo convenuti rimettere ad una particolar sessione, sarà forse ben fatto.

SAGR. Di grazia, già che siamo nella Luna, spediamoci dalle cose che appartengono a lei, per non avere a fare un' altra volta un sì lungo cammino.

SALV. Sia come vi piace. E, per cominciar dalle cose più generali, io credo che il globo lunare sia differente assai dal terrestre, ancorchè in alcune cose si veggano delle conformità: dirò le conformità, e poi le diversità. Conforme è sicuramente la Luna alla Terra nella figura, la quale indubitabilmente è sferica, come di necessità si conclude dal vedersi il suo disco perfettamente circolare e dalla maniera del ricevere il lume del Sole, dal quale, se la superficie sua fusse piana, verrebbe tutta nell' istesso tempo vestita, e parimente poi tutta pur in un istesso momento spogliata di luce, e non prima le parti che riguardano verso il Sole, e successivamente le seguenti, sì che giunta all' opposizione, e non prima, resta tutto l'apparente disco illustrato; di che all' incontro accaderebbe tutto l'opposito, quando la sua visibil superficie fusse concava; cioè la illuminazione comincerebbe dalle parti avverse al Sole. Secondariamente ella è, come la terra, per sè stessa oscura e opaca, per la quale opacità è atta a ricevere e a ripercuotere il lume del Sole; il che, quando ella non fusse tale, far non potrebbe. Terzo, io tengo la sua materia densissima e solidissima non meno della Terra, di che mi è argomento assai chiaro l' esser la sua superficie per la maggior parte ineguale per le molte eminenze e cavità che vi si scorgono mercè del telescopio: delle quali eminenze ve ne son molte in tutto e per tutto simili alle nostre più aspre e scoscese montagne, e vi se ne scorgono alcune tirate e continuazioni lunghe di centinaia di miglia; altre sono in gruppi più raccolti; e sonvi ancora molti scogli staccati e solitarii, ripidi assai e dirupati; ma quello di che vi è maggior frequenza sono alcuni argini (userò questo nome, per non me ne sovvenir altro che più li rappresenti) assai rilevati, li quali racchiudono e circondano pianure di diverse grandezze, e formano varie figure, ma la maggior parte circolari; molte delle quali hanno nel mezzo un monte rilevato assai, e alcune poche son ripiene di materia alquanto oscura, cioè simile a quella delle gran macchie che si veggon con l' occhio libero; e queste sono delle maggiori piazze; il numero poi delle minori e minori è grandissimo, e pur quasi tutte circolari. Quarto, siccome la superficie del nostro globo è distinta in due massime parti, cioè nella terrestre e nell' acquatica, così nel disco lunare veggiamo una distinzion magna di alcuni gran campi più risplendenti e di altri meno; all' aspetto dei quali credo che sarebbe quello della Terra assai simigliante, a chi dalla Luna o

da altra simile lontananza la potesse vedere illustrata dal Sole; e apparirebbe la superficie del mare più oscura, e più chiara quella della terra. Quinto, siccome noi dalla Terra veggiamo la Luna or tutta luminosa, or mezza, or più, or meno, talor falcata, e talvolta ci resta del tutto invisibile, cioè quando è sotto i raggi solari, sì che la parte che riguarda la Terra resta tenebrosa, così appunto si vedrebbe dalla Luna coll'istesso periodo a capello, e sotto le medesime mutazioni di figure, l'illuminazione fatta dal Sole sopra la faccia della Terra. Sesto...

Sagr. Piano un poco, signor Salviati. Che l'illuminazione della Terra, quanto alle diverse figure, si rappresentasse a chi fusse nella Luna simile in tutto a quello che noi scorgiamo nella Luna, l'intendo io benissimo, ma non resto già capace come ella si mostrasse fatta coll'istesso periodo; avvengachè quello che fa l'illuminazion del Sole nella superficie lunare in un mese, lo fa nella terrestre in ventiquattr'ore.

Salv. È vero che l'effetto del Sole, circa l'illuminar questi due corpi e ricercar col suo splendore tutta la lor superficie, si spedisce nella Terra in un giorno naturale, e nella Luna in un mese, ma non da questo solo dipende la variazione delle figure, sotto le quali dalla Luna si vedrebbero le parti illuminate della terrestre superficie, ma dai diversi aspetti che la Luna va mutando col Sole; sì che quando v. g. la Luna seguitasse puntualmente il moto del Sole e stesse, per caso, sempre linearmente tra esso e la Terra in quell'aspetto che noi diciamo di congiunzione, vedendo ella sempre il medesimo emisferio della Terra che vedrebbe il Sole, lo vedrebbe perpetuamente tutto lucido; come per l'opposito, quando ella restasse sempre all'opposizione del Sole, non vedrebbe mai la Terra, della quale sarebbe continuamente volta verso la Luna la parte tenebrosa, e perciò invisibile. Ma quando la Luna è alla quadratura del Sole dell'emisfero terrestre esposto alla vista della Luna, quella metà che è verso il Sole è luminosa, e l'altra verso l'opposto del Sole è oscura; e però la parte della Terra illuminata si rappresenterebbe alla Luna sotto figura di mezzo cerchio.

Sagr. Resto capacissimo del tutto; ed intendo già benissimo che, partendosi la Luna dall'opposizione del Sole, di dove ella non vedeva niente dell'illuminato della terrestre superficie, e venendo di giorno in giorno verso il Sole, incomincia a poco a poco a scoprir qualche particella della faccia della Terra illuminata; e questa vede ella in figura di sottil falce, per esser la terra rotonda; ed acquistando pur la Luna col suo movimento di dì in dì maggior vicinità al Sole, viene scoprendo più e più sempre dell'emisfero terrestre illuminato, sì che alla quadratura ne scopre la metà giusto, siccome noi di lei veggiamo altrettanto: continuando poi di venir verso la congiunzione, scuopre successivamente parte maggiore della superficie illuminata, e finalmente nella congiunzione vede l'intero emi-

sferio tutto luminoso. Ed in somma, comprendo benissimo che quello che accade agli abitatori della Terra nel veder le varietà della Luna, accaderebbe a chi fusse nella Luna nel veder la Terra, ma con ordine contrario; cioè, che quando la Luna è a noi piena, ed all'opposizion del Sole, a loro la Terra sarebbe alla congiunzion col Sole e del tutto oscura ed invisibile; all'incontro, quello stato che a noi è congiunzion della Luna col Sole, e però Luna silente e non veduta, là sarebbe opposizion della Terra al Sole e, per così dire, Terra piena, cioè tutta luminosa. E finalmente, quanta parte a noi di tempo in tempo si mostra della superficie lunare illuminata, tanto dalla Luna si vedrebbe esser nell'istesso tempo la parte della Terra oscura, e quanto a noi resta della Luna privo di lume, tanto alla Luna è l'illuminato della Terra; sì che solo nelle quadrature questi veggono mezzo cerchio della Luna luminoso, e quelli altrettanto della Terra. In una cosa mi par che differiscano queste scambievoli operazioni, ed è che, dato e non concesso che nella Luna fusse chi di là potesse rimirar la Terra, vedrebbe ogni giorno tutta la superficie terrestre, mediante tutto il moto di essa Luna intorno alla Terra in ventiquattro o venticinque ore; ma noi non veggiamo mai altro che la metà della Luna, poichè ella non si rivolge in sè stessa come bisognerebbe, per potercisi tutta mostrare.

SALV. Purchè questo non accaggia per il contrario, cioè, che il rigirarsi ella in sè stessa sia cagione che noi non veggiamo mai l'altra metà, chè così sarebbe necessario che fusse, quando ella avesse l'epiciclo. Ma dove lasciate voi un'altra differenza in contraccambio di questa avvertita da voi?

SAGR. E qual'è? chè altra per ora non mi viene in mente.

SALV. È che, se la Terra (come bene avete notato) non vede altro che la metà della Luna, dove che dalla Luna vien vista tutta la Terra, all'incontro tutta la Terra vede la Luna, ma della Luna solo la metà vede la Terra; perchè gli abitatori, per così dire, dell'emisfero superiore della Luna, che a noi è invisibile, son privi della vista della Terra, e questi son forse gli antictoni. Ma qui mi sovvien ora d'un particolare accidente nuovamente osservato dal nostro accademico nella Luna, per il quale si raccolgono due conseguenze necessarie: l'una è che noi veggiamo qualche cosa di più della metà della Luna, e l'altra è che il moto della Luna ha giustamente relazione al centro della Terra: e l'accidente e l'osservazione è tale. Quando la Luna abbia una corrispondenza e natural simpatia con la Terra, verso la quale con una tal sua determinata parte ella riguardi, è necessario che la linea retta che congiugne i lor centri passi sempre per l'istesso punto della superficie della Luna; tal che quello che dal centro della Terra la rimirasse vedrebbe sempre l'istesso disco della Luna puntualmente terminato da una medesima circonferenza; ma di uno costituito sopra la superficie terrestre, il raggio che dall'occhio suo an-

dasse sino al centro del globo lunare, non passerebbe per l'istesso punto della superficie di quella per il quale passa la linea tirata dal centro della Terra a quel della Luna, se non quando ella gli fusse verticale: ma, posta la Luna in oriente o in occidente, il punto dell'incidenza del raggio visuale resta superiore a quel della linea che congiugne i centri, e però si scuopre qualche parte dell'emisferio lunare verso la circonferenza di sopra, e si nasconde altrettanto dalla parte di sotto; si scuopre, dico, e si nasconde, rispetto all'emisfero che si vedrebbe dal vero centro della Terra: e perchè la parte della circonferenza della Luna, che è superiore nel nascere, è inferiore nel tramontare, però assai notabile dovrà farsi la differenza dell'aspetto di esse parti superiore e inferiore, scoprendosi ed ora ascondendosi delle macchie o altre cose notabili di esse parti. Una simil variazione dovrebbe scorgersi ancora verso l' estremità boreale ed australe del medesimo disco, secondo che la Luna si trova in questo o in quel ventre del suo Dragone; perchè, quando ella è settentrionale, alcuna delle sue parti verso settentrione ci si nasconde e si scuopre delle australi, e per l'opposito. Ora, che queste conseguenze si verifichino in fatto, il telescopio ce ne rende certi; imperocchè sono nella Luna due macchie particolari, una delle quali, quando la Luna è nel meridiano, guarda verso Maestro, e l' altra gli è quasi diametralmente opposta; e la prima è visibile anco senza il telescopio, ma non già l' altra. È la maestrale una macchietta ovata, divisa dall' altre grandissime: l' opposta è minore, e parimente separata dalle grandissime e situata in campo assai chiaro: in amendue queste si osservano molto manifestamente le variazioni già dette, e veggonsi contrariamente l'una dall'altra, ora vicine al limbo del disco lunare ed ora allontanate con differenza tale, che l' intervallo tra la maestrale e la circonferenza del disco è più che il doppio maggiore una volta che l' altra: e quanto all' altra macchia (perchè l' è più vicina alla circonferenza) tal mutazione importa più che il triplo da una volta all' altra. Di qui è manifesto, la Luna come allettata da virtù magnetica, costantemente riguardare con una sua faccia il globo terrestre, nè da quello divertir mai.

Sagr. E quando si ha a por termine alle nuove osservazioni e scoprimenti di questo ammirabile strumento?

Salv. Se i progressi di questa son per andar secondo quelli di altre invenzioni grandi, è da sperare che col progresso del tempo si sia per arrivar a veder cose a noi per ora inimmaginabili. Ma, tornando al nostro primo discorso, dico, per la sesta congruenza tra la Luna e la Terra, che siccome la Luna gran parte del tempo supplisce al mancamento del lume del Sole, e ci rende, con la reflessione del suo, le notti assai chiare, così la Terra ad essa in ricompensa rende, quando ella n' è più bisognosa, col refletterle i raggi solari, una molto gagliarda illuminazione, e tanto per mio parere, maggior di quella che a

noi vien da lei, quanto la superficie della Terra è più grande di quella della Luna.

Sagr. Non più, non più, signor Salviati; lasciatemi il gusto di mostrarvi come a questo primo cenno ho penetrato la causa di un accidente, al quale mille volte ho pensato, nè mai l'ho potuto penetrare. Voi volete dire che certa luce abbagliata che si vede nella Luna, massimamente quando l'è falcata, viene dal reflesso del lume del Sole nella superficie della Terra e del mare; e più si vede tal lume chiaro, quanto la falce è più sottile, perchè allora maggiore è la parte luminosa della Terra che dalla Luna è veduta, conforme a quello che, poco fa, si concluse; cioè, che sempre tanta è la parte luminosa della Terra che si mostra alla Luna, quanta l'oscura della Luna che guarda verso la Terra: onde, quando la Luna è sottilmente falcata, ed in conseguenza grande è la sua parte tenebrosa, grande è la parte illuminata della Terra veduta dalla Luna, e tanto più potente la reflession del lume.

Salv. Questo è puntualmente quello ch'io voleva dire. In somma gran dolcezza è il parlar con persone giudiziose e di buona apprensiva; e massime quando altri va passeggiando e discorrendo tra i veri: io mi son più volte incontrato in cervelli tanto duri, che per mille volte che io abbia loro replicato questo che voi avete subito per voi medesimo penetrato, mai non è stato possibile che e' l'apprendano.

Simpl. Se voi volete dire di non averlo potuto persuadere loro, sì che e' l'intendino, io molto me ne maraviglio, e son sicuro che, non l'intendendo dalla vostra esplicazione, non l'intenderanno forse per quella di altri, parendomi la vostra espressiva molto chiara; ma se voi intendete di non gli aver persuasi sì che e' lo credano, di questo non mi maraviglio punto, perchè io stesso confesso di esser un di quelli che intendono i vostri discorsi, ma non vi si quietano; anzi mi restano in questa, e in parte dell'altre sei congruenze, molte difficultà, le quali promoverò quando avrete finito di raccontarle tutte.

Salv. Il desiderio che ho di ritrovar qualche verità, nel quale acquisto assai mi possono aiutare le obbiezioni di uomini intelligenti qual sete voi, mi farà esser brevissimo nello spedirmi da quel che ci resta. Sia dunque la settima congruenza il rispondersi reciprocamente non meno alle offese che ai favori, onde la Luna, che bene spesso nel colmo della sua illuminazione, per l'interposizion della Terra tra sè e il Sole vien privata di luce ed eclissata, così essa ancora per suo riscatto si interpone tra la Terra ed il Sole, e con l'ombra sua oscura la Terra; e se ben la vendetta non è pari all'offesa, perchè bene spesso la Luna rimane, ed anco per assai lungo tempo, immersa totalmente nell'ombra della Terra, ma non già mai tutta la Terra, nè per lungo spazio di tempo, resta oscurata dalla Luna: tuttavia, avendosi riguardo alla picciolezza del corpo di questa, in comparazion della grandezza di quello, non si può

dir se non che il valore in un certo modo dell'animo sia grandissimo. Questo è quanto alle congruenze. Seguirebbe ora il discorrer circa le disparità; ma perchè il signor Simplicio ci vuol favorire dei dubbii contro di quelle, sarà bene sentirgli e ponderargli prima che passare avanti.

Sagr. Sì, perchè è credibile che il signor Simplicio non sia per aver repugnanza intorno alle disparità e differenze tra la Terra e la Luna, già che egli stima le lor sustanze diversissime.

Simpl. Delle congruenze recitate da voi nel far parallelo tra la Terra e la Luna, non sento di poter ammettere senza repugnanza se non la prima e due altre; ammetto la prima, cioè la figura sferica, se bene anco in questa vi è non so che, stimando io quella della Luna esser pulitissima e tersa come uno specchio, dove che questa della Terra tocchiamo con mano esser scabrosissima ed aspra; ma questa attenente all'inegualità della superficie va considerata in un'altra delle congruenze arrecate da voi; però mi riserbo a dirne quanto mi occorre nella considerazione di quella. Che la Luna sia poi come voi dite nella seconda congruenza opaca e oscura per sè stessa come la Terra, io non ammetto se non il primo attributo della opacità, del che mi assicurano gli eclissi solari; chè quando la Luna fusse trasparente, l'aria nella totale oscurazione del Sole non resterebbe così tenebrosa come ella resta, ma per la trasparenza del corpo lunare trapasserebbe una luce refratta, come veggiamo farsi per le più dense nugole. Ma quanto all'oscurità, io non credo che la Luna sia del tutto priva di luce come la Terra, anzi quella chiarezza che si scorge nel resto del suo disco, oltre alle sottili corna illustrate dal Sole, reputo che sia suo proprio e natural lume, e non un riflesso della Terra, la quale io stimo impotente per la sua somma asprezza e oscurità a reflettere i raggi del Sole. Nel terzo parallelo convengo con voi in una parte, e nell'altra dissento; convengo nel giudicar il corpo della Luna solidissimo e duro come la Terra, anzi più assai; perchè se da Aristotile noi caviamo che il cielo sia di durezza impenetrabile, e le stelle parti più dense del cielo, è ben necessario che le siano saldissime ed impenetrabilissime.

Sagr. Che bella materia sarebbe quella del cielo per fabbricar palazzi, chi ne potesse avere così dura e tanto trasparente?

Salv. Anzi pessima, perchè sendo per la somma trasparenza del tutto invisibile, non si potrebbe, senza gran pericolo di urtar negli stipiti e spezzarsi il capo, camminar per le stanze.

Sagr. Cotesto pericolo non si correrebbe egli, se è vero, come dicono alcuni peripatetici, che la sia intangibile; e se la non si può toccare, molto meno si potrebbe urtare.

Salv. Di niuno sollevamento sarebbe cotesto; conciossiachè se ben la materia celeste non può esser toccata, perchè manca delle tangibili qualità, può ben ella toccare i corpi elementari;

e per offenderci, tanto è che ella urti in noi, ed ancor peggio che se noi urtassimo in lei. Ma lasciamo star questi palazzi, o, per dir meglio, castelli in aria, e non impediamo il signor Simplicio.

SIMPL. La quistione che voi avete così incidentemente promossa è delle difficili che si trattino in filosofia, e io ci ho intorno di bellissimi pensieri di un gran cattedrante di Padova, ma non è tempo di entrarvi adesso: però, tornando al nostro proposito, replico che stimo la Luna solidissima più della Terra, ma non l'argomento già come fate voi dalla asprezza e scabrosità della sua superficie, anzi dal contrario, cioè dall'essere atta a ricevere (come veggiamo tra noi nelle gemme più dure) un pulimento e lustro superiore a qual si sia specchio più terso; chè tale è necessario che sia la sua superficie per poterci fare sì viva reflessione de' raggi del Sole. Quelle apparenze poi, che voi dite di monti, di scogli, di argini, di valli ec., son tutte illusioni; e io mi sono ritrovato a sentire in pubbliche dispute sostener gagliardamente, contro a questi introduttori di novità, che tali apparenze non da altro provengono che da parti inegualmente opache e perspicue, delle quali interiormente ed esteriormente è composta la Luna, come spesso veggiamo accadere nel cristallo, nell'ambra ed in molte pietre preziose perfettamente lustrate, dove per la opacità di alcune parti e per la trasparenza di altre, appariscono in quelle varie concavità e prominenze. Nella quarta congruenza concedo che la superficie del globo terrestre veduto di lontano farebbe due diverse apparenze, cioè, una più chiara e l'altra più oscura, ma stimo che tali diversità accaderebbono al contrario di quel che dite voi, cioè, credo che la superficie dell'acqua apparirebbe lucida, perchè è liscia e trasparente, e quella della Terra resterebbe oscura per la sua opacità e scabrosità, male accomodata a riverberare il lume del Sole. Circa il quinto riscontro, lo ammetto tutto e resto capace che quando la Terra risplendesse come la Luna, si mostrerebbe a chi di lassù la rimirasse sotto figure conformi a quelle che noi veggiamo nella Luna; comprendo anco come il periodo della sua illuminazione e variazione di figure sarebbe di un mese, benchè il Sole la ricerchi tutta in ventiquattr' ore; e finalmente non ho difficultà nell'ammettere che la metà sola della Luna vede tutta la Terra, e che tutta la Terra vede solo la metà della Luna. Nel resto reputo falsissimo che la Luna possa ricever lume dalla Terra che è oscurissima, opaca e inettissima a reflettere il lume del Sole, come ben lo reflette la Luna a noi; e come ho detto, stimo che quel lume che si vede nel resto della faccia della Luna, oltre alle corna splendidissime per l' illuminazion del Sole, sia proprio e naturale della Luna; e gran cosa ci vorrebbe a farmi credere altrimenti. Il settimo, degli eclissi scambievoli si può anco ammettere, sebben propriamente si costuma chiamare eclisse del Sole questo che voi volete chiamare eclisse della Terra. E

questo è quanto per ora mi occorre dirvi in contradizione alle sette congruenze; alle quali instanze se vi piacerà di replicare alcuna cosa, l'ascolterò volentieri.

SALV. Se io ho bene appreso quanto avete risposto, parmi che tra voi e noi restino ancora controverse alcune condizioni, le quali io faceva comuni alla Luna ed alla Terra; e son queste. Voi stimate la Luna tersa e liscia come uno specchio, e come tale atta a refletterci il lume del Sole; ed all'incontro la Terra, per la sua asprezza, non potente a far simile reflessione. Concedete la Luna solida e dura, e ciò argumentate dall'esser ella pulita e tersa, e non dall'esser montuosa; e dell'apparir montuosa ne assegnate per causa l'essere di parti più e meno opache e perspicue E finalmente stimate quella luce secondaria esser propria della Luna, e non per reflession della Terra; se ben par che al mare, per esser di superficie pulita, voi non neghiate qualche reflessione. Quanto al torvi di errore, che la reflession della Luna non si faccia come da uno specchio, ci ho poca speranza, mentre veggo che quello che in tal proposito si legge nel Saggiatore e nelle lettere solari del nostro amico comune, non ha profittato nulla nel vostro concetto, se però voi avete attentamente letto quanto vi è scritto in tal materia.

SIMPL. Io l'ho trascorso così superficialmente, conforme al poco tempo che mi vien lasciato ozioso da studii più sodi; però, se col replicare alcune di quelle ragioni, o coll'addurne altre, voi pensate risolvermi le difficultà, le ascolterò più attentamente.

SALV. Io dirò quello che mi viene in mente al presente, e potrebb'essere che fusse una mistione di concetti miei proprii, e di quelli che già lessi nei detti libri, dai quali mi sovvien bene ch'io restai interamente persuaso, ancorchè le conclusioni nel primo aspetto mi paresser gran paradossi. Noi cerchiamo, signor Simplicio, se per fare una reflession di lume simile a quello che ci vien dalla Luna sia necessario che la superficie da cui vien la reflessione sia così tersa e liscia come di uno specchio, o pur sia più accomodata una superficie non tersa e non liscia, ma aspra e mal pulita. Ora, quando a noi venisser due reflessioni, una più lucida e l'altra meno, da due superficie opposteci, io vi domando qual delle due superficie voi credete che si rappresentasse agli occhi nostri più chiara, e qual più oscura?

SIMPL. Credo senza dubbio che quella che più vivamente mi reflettesse il lume, mi si mostrerebbe in aspetto più chiara, e l'altra più oscura.

SALV. Pigliate ora in cortesia quello specchio che è attaccato a quel muro, e usciamo qua nella corte. Venite, signor Sagredo. Attaccate lo specchio là a quel muro dove batte il Sole: discostiamoci e ritiriamoci qua all'ombra. Ecco là due superficie percosse dal Sole, cioè il muro e lo specchio. Ditemi ora qual vi si rappresenta più chiara, quella del muro o quella dello specchio? Voi non rispondete?

SAGR. Io lascio rispondere al signor Simplicio che ha la difficultà; chè io, quanto a me, da questo poco principio di esperienza son persuaso che bisogni per necessità che la Luna sia di superficie mal pulita.

SALV. Dite, signor Simplicio, se voi aveste a ritrar quel muro con quello specchio attaccatovi, dove adoprereste voi colori più oscuri, nel dipignere il muro, o pur nel dipignere lo specchio?

SIMPL. Assai più scuri nel dipigner lo specchio.

SALV. Or, se dalla superficie che si rappresenta più chiara vien la reflession del lume più potente, più vivamente ci refletterà i raggi del Sole il muro, che lo specchio.

SIMPL. Benissimo, signor mio; avete voi migliori esperienze di queste? Voi ci avete posti in luogo dove non batte il reverbero dello specchio; ma venite meco un poco più in qua; no, venite pure.

SAGR. Cercate voi forse il luogo della reflessione che fa lo specchio?

SIMPL. Signor sì.

SAGR. Oh vedetela là nel muro opposto, grande giusto quanto lo specchio, e chiara poco meno, che se vi battesse il Sole direttamente.

SIMPL. Venite dunque qua, e guardate di lì la superficie dello specchio, e sappiatemi dire se l'è più scura di quella del muro

SAGR. Guardatela pur voi, chè io per ancora non voglio accecare, e so benissimo senza guardarla che la si mostra vivace e chiara quanto il Sole istesso, o poco meno.

SIMPL. Che dite voi dunque che la reflession di uno specchio sia men potente di quella di un muro? Io veggo che in questo muro opposto dove arriva il reflesso dell'altra parete illuminata insieme con quel dello specchio, questo dello specchio è assai più chiaro; e veggio parimente che di qui lo specchio medesimo mi apparisce più chiaro assai che il muro.

SALV. Voi con la vostra accortezza mi avete prevenuto, perchè di questa medesima osservazione avevo bisogno per dichiarar quel che resta. Voi vedete dunque la differenza che cade tra le due reflessioni fatte dalle due superficie del muro e dello specchio, percosse nell'istesso modo per l'appunto dai raggi solari; e vedete come la reflession che vien dal muro si diffonde verso tutte le parti opposteli, ma quella dello specchio va verso una parte sola, non punto maggiore dello specchio medesimo; vedete parimente come la superficie del muro riguardata da qualsivoglia luogo, si mostra chiara sempre egualmente a sè stessa; e per tutto assai più chiara che quella dello specchio, eccettuatone quel piccolo luogo solamente dove batte il reflesso dello specchio, chè di lì apparisce lo specchio molto più chiaro del muro. Da queste così sensate e palpabili esperienze mi par che molto speditamente si possa venire in cognizione se la reflessione che ci vien dalla Luna venga come

da uno specchio o pur come da un muro, cioè, se da una superficie liscia o pure aspra.

Sagr. Se io fussi nella Luna stessa, non credo che io potessi con mano toccar più chiaramente l'asprezza della sua superficie di quel ch' io me la scorga ora con l' apprensione del discorso. La Luna veduta in qualsivoglia positura, rispetto al Sole e a noi, ci mostra la sua superficie tocca dal Sole sempre egualmente chiara; effetto che risponde a capello a quel del muro, che riguardato da qualsivoglia luogo, apparisce egualmente chiaro, e discorda dallo specchio che da un luogo solo si mostra luminoso, e da tutti gli altri oscuro. In oltre, la luce che mi vien dalla reflession del muro è tollerabile e debile in comparazione di quella dello specchio gagliardissima ed offensiva alla vista, poco meno della primaria e diretta del Sole. E così con suavità riguardiamo la faccia della Luna, che quando ella fusse come uno specchio, mostrandocisi anco per la vicinità grande quanto l'istesso Sole, sarebbe il suo fulgore assolutamente intollerabile, e ci parrebbe di riguardare quasi un altro Sole.

Salv. Non attribuite di grazia, signor Sagredo, alla mia dimostrazione più di quello che le si perviene. Io voglio muovervi contro un'instanza, che non so quanto sia di agevole scioglimento. Voi portate per gran diversità tra la Luna e lo specchio, che ella rimandi la reflessione verso tutte le parti egualmente, come fa il muro, dove che lo specchio la manda in un luogo solo determinato; e di qui concludete la Luna esser simile al muro e non allo specchio: ma io vi dico che quello specchio manda la reflessione in un luogo solo, perchè la sua superficie è piana, e dovendo i raggi reflessi partirsi ad angoli eguali a quelli de' raggi incidenti, è forza che da una superficie piana si partano unitamente verso il medesimo luogo: ma essendo che la superficie della Luna è non piana, ma sferica, ed i raggi incidenti sopra una tal superficie trovano da reflettersi ad angoli eguali a quelli dell'incidenza verso tutte le parti, mediante la infinità delle inclinazioni che compongono la superficie sferica; adunque la Luna può mandar la reflessione per tutto, e non è necessitata a mandarla in un luogo solo, come quello specchio che è piano.

Simpl. Questa è appunto una delle obbiezioni che io volevo fargli contro

Sagr. Se questa è una, è forza che voi ne abbiate delle altre; però ditele, chè quanto a questa prima mi par che ella sia per riuscire più contro voi che in favore.

Simpl. Voi avete pronunziato come cosa manifesta che la reflession fatta da quel muro sia così chiara ed illuminante come quella che ci vien dalla Luna, ed io la stimo come nulla, in comparazion di quella; « imperocchè in questo negozio del« l'illuminazione bisogna aver riguardo e distinguere la sfera « di attività. E chi dubita che i corpi celesti abbiano maggiore

« sfera di attività che questi nostri elementari caduchi e mor-
« tali? e quel muro finalmente, che è egli altro che un poco
« di terra oscura e inetta all' illuminare? »

SAGR. E qui ancora credo che voi vi inganniate di assai. Ma vengo alla prima instanza mossa dal signor Salviati. E considero che per far che un oggetto ci apparisca luminoso, non basta che sopra esso caschino i raggi del corpo illuminante, ma ci bisogna che i raggi reflessi vengano all' occhio nostro; come apertamente si vede nell' esempio di quello specchio, sopra il quale non ha dubbio che vengono i raggi luminosi del Sole; con tutto ciò ei non ci si mostra chiaro ed illustrato, se non quando noi mettiamo l'occhio in quel luogo particulare, dove va la reflessione. Consideriamo adesso quel che accaderebbe quando lo specchio fusse di superficie sferica; che senz' altro noi troveremo che della reflessione che si fa da tutta la superficie illuminata, piccolissima parte è quella che perviene all' occhio di un particolar riguardante, per esser una minissima particella di tutta la superficie sferica quella, l'inclinazion della quale ripercuote il raggio al luogo particolare dell'occhio: onde minima convien che sia la parte della superficie sferica che all'occhio si mostra splendente, rappresentandosi tutto il rimanente oscuro. Quando dunque la Luna fusse tersa come uno specchio, piccolissima parte si mostrerebbe agli occhi di un particulare illustrata dal Sole, ancorchè tutto un emisferio fusse esposto a' raggi solari; ed il resto rimarrebbe all' occhio del riguardante come non illuminato, e perciò invisibile; e finalmente invisibile ancora del tutto la Luna, avvengachè quella particella, onde venisse la riflessione, per la sua piccolezza e gran lontananza si perderebbe. E siccome all' occhio ella resterebbe invisibile, così la sua illuminazione resterebbe nulla; chè bene è impossibile che un corpo luminoso togliesse via le nostre tenebre col suo splendore, e che noi non lo vedessimo.

SALV. Fermate in grazia, signor Sagredo, perchè io veggo alcuni movimenti nel viso e nella persona del signor Simplicio, che mi sono indizii ch'ei non resti o ben capace o soddisfatto di questo, che voi con somma evidenza e assoluta verità avete detto. E pur ora mi è sovvenuto di potergli con altra esperienza rimuovere ogni scrupolo. Io ho veduto in una camera di sopra un grande specchio sferico: facciamolo portar qua, e mentre che si conduce, torni il signor Simplicio a considerare quanto è grande la chiarezza che vien nella parete qui sotto la loggia dal reflesso dello specchio piano.

SIMPL. Io veggo che l' è chiara poco meno, che se vi percotesse direttamente il Sole.

SALV. Così è veramente. Or ditemi, se levando via quel piccolo specchio piano metteremo nell' istesso luogo quel grande sferico, qual effetto credete voi che sia per far la sua reflessione nella medesima parete?

Simpl. Credo che gli arrecherà lume molto maggiore e molto più amplo.

Salv. Ma se l'illuminazione sarà nulla, o così piccola che appena ve ne accorgiate, che direte allora?

Simpl. Quando avrò visto l'effetto, penserò alla risposta.

Salv. Ecco lo specchio il quale voglio che sia posto accanto all'altro; ma prima andiamo là vicino al reflesso di quel piano, e rimirate attentamente la sua chiarezza: vedete come è chiaro qui dove e' batte, e come distintamente si veggono tutte queste minuzie del muro.

Simpl. Ho visto e osservato benissimo; fate metter l'altro specchio accanto al primo.

Salv. Eccolo là. Vi fu messo subito che cominciaste a guardare le minuzie, e non ve ne sete accorto, sì grande è stato l'accrescimento del lume nel resto della parete. Or tolgasi via lo specchio piano. Eccovi levata via ogni reflessione, ancorchè vi sia rimasto il grande specchio convesso. Rimuovasi questo ancora, e poi vi si riponga quanto vi piace, voi non vedrete mutazione alcuna di luce in tutto il muro. Eccovi dunque mostrato al senso, come la reflessione del Sole fatta in ispecchio sferico convesso, non illumina sensibilmente i luoghi circonvicini. Ora che risponderete voi a questa esperienza?

Simpl. Io ho paura che qui non entri qualche giuoco di mano; io veggo pure nel riguardar quello specchio uscire un grande splendore che quasi mi toglie la vista; e quel che più importa, ve lo veggo sempre da qualsivoglia luogo ch'io lo rimiri; e veggolo andar mutando sito sopra la superficie dello specchio, secondo ch'io mi pongo a rimirarlo in questo o in quel luogo; argomento necessario che il lume si riflette vivo assai verso tutte le bande, ed in conseguenza così potente sopra tutta quella parete, come sopra il mio occhio.

Salv. Or vedete quanto bisogni andar cauto e riservato nel prestare assenso a quello che il solo discorso ci rappresenta. Non ha dubbio che questo che voi dite ha assai dell'apparente; tuttavia potete vedere come la sensata esperienza mostra in contrario.

Simpl. Come dunque cammina questo negozio?

Salv. Io vi dirò quel che ne sento, che non so quanto vi sia per appagare. E prima: quello splendore così vivo che voi vedete sopra lo specchio, e che vi par che ne occupi assai buona parte, non è così grande a gran pezzo, anzi è piccolo assai assai; ma la sua vivezza cagiona nell'occhio vostro, mediante la reflessione fatta nell'umido degli orli delle palpebre, la quale si distende sopra la pupilla, una irradiazione avventizia simile a quel capillizio che ci par di vedere intorno alla fiammella di una candela posta alquanto lontana; o vogliate assomigliarla allo splendore avventizio di una stella; che se voi paragonerete il piccolo corpicello v. g. della Canicola, veduto di giorno col telescopio, quando si vede senza irradiazione, col

medesimo veduto di notte coll'occhio libero, voi fuor di ogni dubbio comprenderete che l'irraggiato si mostra più di mille volte maggiore del nudo e real corpicello; ed un simile o maggior ricrescimento fa l'immagine del Sole che voi vedete in quello specchio; dico maggiore per esser ella più viva della stella, come è manifesto dal potersi rimirar la stella con assai minor offesa alla vista che questa reflession dello specchio. Il reverbero dunque che si ha da partecipare sopra tutta questa parete, viene da piccola parte di quello specchio, e quello che pur ora veniva da tutto lo specchio piano, si partecipava e ristrigneva a piccolissima parte della medesima parete. Qual meraviglia è dunque che la reflessione prima illumini molto vivamente, e che quest'altra resti quasi impercettibile?

Simpl. Io mi trovo più inviluppato che mai, e mi sopraggiugne l'altra difficultà, come possa essere che quel muro essendo di materia così oscura e di superficie così mal pulita, abbia a ripercuoter lume *più potente e vivace*, che uno specchio ben terso e pulito.

Salv. *Più vivace* no, ma ben più universale, chè quanto alla vivezza voi vedete che la reflessione di quello specchietto piano dove ella ferisce là sotto la loggia, illumina gagliardamente; ed il restante della parete che riceve la reflession del muro dove è attaccato lo specchio, non è a gran segno illuminato come la piccola parte dove arriva il reflesso dello specchio. E se voi desiderate intender l'intero di questo negozio, considerate come l'esser la superficie di quel muro aspra, è l'istesso che l'esser composta di innumerabili superficie piccolissime, disposte secondo innumerabili diversità di inclinazioni; tra le quali di necessità accade che ne sieno molte disposte a mandare i raggi reflessi da loro in un tal luogo, molte altre in altro; ed in somma non è luogo alcuno al quale non arrivino moltissimi raggi reflessi da moltissime superficiette sparse per tutta l'intera superficie del corpo scabroso sopra il quale cascano i raggi luminosi. Dal che segue di necessità che sopra qualsivoglia parte di qualunque superficie opposta a quella che riceve i raggi primarii incidenti, pervengano raggi reflessi ed in conseguenza l'illuminazione. Seguene ancora che il medesimo corpo sul quale vengono i raggi illuminanti, rimirato da qualsivoglia luogo, si mostri tutto illuminato e chiaro: e però la Luna per esser di superficie aspra e non tersa, rimanda la luce del Sole verso tutte le bande, ed a tutti i riguardanti si mostra egualmente lucida. Chè se la superficie sua essendo sferica fusse ancora liscia come uno specchio, resterebbe del tutto invisibile, atteso che quella piccolissima parte dalla quale potesse venir reflessa l'immagine del Sole, all'occhio di un particolare, per la gran lontananza, resterebbe invisibile, come già abbiam detto.

Simpl. Resto assai ben capace del vostro discorso; tuttavia mi par di poter risolverlo con pochissima fatica, e mantener

benissimo che la Luna sia rotonda e pulitissima, e che rifletta il lume del Sole a noi al modo di uno specchio: nè perciò l'immagine del Sole si deve veder nel suo mezzo; avvengachè « non per la spezie dell'istesso Sole possa vedersi in sì gran « distanza la piccola figura del Sole, ma sia compresa da noi, « per il lume prodotto dal Sole, l'illuminazione di tutto il corpo « lunare; una tal cosa possiamo noi vedere in una piastra do- « rata e ben brunita, che percossa da un corpo luminoso, si » mostra a chi la guarda da lontano tutta risplendente; e solo « da vicino si scorge nel mezzo di essa la picciola immagine « del corpo luminoso. »

Salv. Confessando ingenuamente la mia incapacità, dico che non intendo di questo vostro discorso altro che di quella piastra dorata; e se voi mi concedete il parlar liberamente, ho grande opinione che voi ancora non l'intendiate, ma abbiate imparate a mente quelle parole scritte da qualcuno per desiderio di contraddire e mostrarsi più intelligente dell'avversario; mostrarsi però a quelli che per apparir eglino ancora intelligenti applaudono a quello che e' non intendono; e maggior concetto si formano delle persone, secondo che da loro son manco intese; e pur che lo scrittore stesso non sia (come molti ce ne sono) di quelli che scrivono quel che non intendono, e che però non s'intende quel che essi scrivono. Però, lasciando il resto, vi rispondo, quanto alla piastra dorata, che quando ella sia piana e non molto grande, potrà apparir da lontano tutta risplendente, mentre sia ferita da un lume gagliardo, ma però si vedrà tale quando l'occhio sia in una linea determinata, cioè in quella dei raggi reflessi; e vedrassi più fiammeggiante che se fusse v. g. d'argento, mediante l'esser colorata ed atta per la somma densità del metallo a ricevere brunimento perfettissimo. E quando la sua superficie, essendo benissimo lustrata, non fosse poi esattamente piana, ma avesse varie inclinazioni, allora anco da più luoghi si vedrebbe il suo splendore; cioè da tanti a quanti pervenissero le varie reflessioni fatte dalle diverse superficie; che però si lavorano i diamanti a molte faccie acciò il loro dilettevol fulgore si scorga da molti luoghi. Ma quando la piastra fusse molto grande, non però da lontano, ancorchè ella fusse tutta piana, si vedrebbe tutta risplendente: e per meglio dichiararmi: intendasi una piastra dorata piana e grandissima esposta al Sole; mostrerassi a un occhio lontano l'immagine del Sole occupare una parte di tal piastra solamente, cioè quella, donde viene la reflessione de i raggi solari incidenti; ma è vero che per la vivacità del lume, tal immagine apparirà inghirlandata di molti raggi, e però sembrerà occupare maggior parte assai della piastra, che veramente ella non occuperà; e che ciò sia vero, notato il luogo particolare della piastra donde viene la reflessione, e figurato parimente quanto grande mi si rappresenta lo spazio risplendente, cuoprasi di esso spazio la maggior parte, lasciando

solamente scoperto intorno al mezzo: non però si diminuirà punto la grandezza dell' apparente splendore a quello che di lontano lo rimira; anzi si vedrà egli largamente sparso sopra il panno o altro con che si ricoperse. Se dunque alcuno, col vedere una piccola piastra dorata da lontano tutta risplendente, si sarà immaginato che l'istesso dovesse accadere anco di piastre grandi quanto la Luna, si è ingannato non meno che se credesse la Luna non esser maggiore di un fondo di tino. Quando poi la piastra fusse di superficie sferica, vedrebbesi in una sola sua particella il riflesso gagliardo; ma ben mediante la vivezza si mostrerebbe inghirlandato di molti raggi assai vibranti; il resto della palla si vedrebbe come colorato; e questo anco solamente quando e' non fusse in sommo grado pulito, chè quando e' fusse brunito perfettamente, apparirebbe oscuro. Esempio di questo aviamo giornalmente avanti gli occhi nei vasi d' argento, li quali mentre sono solamente bolliti nel bianchimento, son tutti candidi come la neve, nè punto rendono l'immagini; ma se in alcuna parte si bruniscono, in quella subito diventano oscuri, e di lì rendono l'immagini come specchi. E quel divenire oscuro non procede da altro che dall'essersi spianata una finissima grana che faceva la superficie dell' argento scabrosa, e però tale che rifletteva il lume verso tutte le parti, per lo che da tutti i luoghi si mostrava egualmente illuminata: quando poi col brunirla si spianano esquisitamente quelle minime inegualità, sì che la reflessione dei raggi incidenti si drizza tutta in luogo determinato, allora da quel tal luogo si mostra la parte brunita assai più chiara e lucida del restante, che è solamente bianchito; ma da tutti gli altri luoghi si vede molto oscura. È noto che la diversità delle vedute nel rimirar superficie brunite cagiona differenze tali di apparenze che, per imitare e rappresentare in pittura, v. g., una corazza brunita, bisogna accoppiare neri schietti e bianchi, l'uno accanto all'altro in parti di essa arme, dove il lume cade egualmente.

SAGR. Adunque, quando questi signori filosofi si contentassero di conceder che la Luna, Venere e gli altri pianeti fussero di superficie non così lustra e tersa come uno specchio, ma un capello manco, cioè quale è una piastra di argento bianchita solamente, ma non brunita, questo basterebbe a poterla far visibile e accomodata a ripercuoterci il lume del Sole?

SALV. Basterebbe in parte; ma non renderebbe un lume così potente come fa, essendo montuosa, ed in somma piena di eminenze e cavità grandi. Ma questi signori filosofi non la concederanno mai pulita meno di uno specchio; ma bene assai più, se più si può immaginare; perchè, stimando eglino che a' corpi perfettissimi si convengano figure perfettissime, bisogna che la sfericità di quei globi celesti sia assolutissima; oltre che, quando e' mi concedessero qualche inegualità ancorchè

minima, io me ne prenderei senza scrupolo alcuno altra assai maggiore, perchè, consistendo tal perfezione in indivisibili, tanto la guasta un capello quanto una montagna.

SAGR. Qui mi nascono due dubbii: l'uno è l'intendere perchè la maggior inegualità di superficie abbia a far più potente reflession di lume, l'altro è perchè questi signori peripatetici voglian questa esatta figura.

SALV. Al primo risponderò io; ed al signor Simplicio lascerò la cura di rispondere al secondo. Devesi dunque avvertire che le medesime superficie vengono dal medesimo lume più o meno illuminate, secondochè i raggi illuminanti vi cascano sopra più o meno obliquamente, sì che la massima illuminazione è dove i raggi son perpendicolari. Ed ecco ch'io ve lo mostro al senso. Io piego questo foglio tanto che una parte faccia angolo sopra l'altra; ed esponendole alla reflession del lume di quel muro opposto, vedete come questa faccia che riceve i raggi obliquamente, è manco chiara di quest'altra dove la reflessione viene ad angoli retti; e notate come, secondo ch'io gli vo ricevendo più e più obliquamente, l'illuminazione si fa più debole.

SAGR. Veggo l'effetto, ma non comprendo la causa.

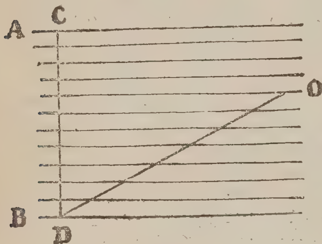


Fig. 7.

SALV. Se voi ci pensaste un centesimo d'ora la trovereste; ma per non consumare il tempo, eccovene un poco di dimostrazione in questa fig. (7ª)

SAGR. La sola vista della figura mi ha chiarito il tutto, però seguite.

SIMPL. Dite in grazia il resto a me, che non sono di sì veloce apprensiva.

SALV. Fate conto che tutte le linee parallele che voi vedete partirsi da i termini A, B, sieno i raggi che sopra la linea C D vengono ad angoli retti: inclinate ora la medesima C D, sì che penda come D O: non vedete voi che buona parte di quei raggi, che ferivano la C D, passano senza toccar la D O? Adunque, se la D O è illuminata da manco raggi, è ben ragionevole che il lume ricevuto da lei sia più debole. Torniamo ora alla Luna, la quale essendo di figura sferica, quando la sua superficie fusse pulita quanto questa carta, le parti del suo emisfero illuminato dal Sole che sono verso l'estremità, riceverebbero minor lume assaissimo che le parti di mezzo, cadendo sopra quelle i raggi obliquissimi, e sopra queste ad angoli retti; per lo che nel plenilunio, quando noi veggiamo quasi tutto l'emisferio illuminato, le parti verso il mezzo ci si dovrebbero mostrare più risplendenti che l'altre verso la circonferenza: il che non si

vede. Figuratevi ora la faccia della Luna piena di montagne ben alte; non vedete voi come le piaggie e i dorsi loro, elevandosi sopra la convessità della perfetta superficie sferica, vengono esposti alla vista del Sole ed accomodati a ricevere i raggi assai meno obliquamente, e perciò a mostrarsi illuminati quanto il resto?

SAGR. Tutto bene; ma se vi sono tali montagne, è vero che il Sole le ferirà assai più direttamente che non farebbe l'inclinazione di una superficie pulita; ma è anco vero che tra esse montagne resterebbero tutte le valli oscure, mediante l'ombre grandissime che in quel tempo verrebber dai monti, dove che le parti di mezzo, benchè piene di valli e monti, mediante l'avere il Sole elevato, rimarrebbero senz'ombre, e però più lucide assai che le parti estreme, sparse non men di ombre che di lume; e pur tuttavia non si vede tal differenza.

SIMPL. Una simil difficultà mi si andava avvolgendo per la fantasia.

SALV. Quanto è più pronto il signor Simplicio a penetrar le difficultà che favoriscono le opinioni d'Aristotile, che le soluzioni! Ma io ho qualche sospetto che a bello studio e' voglia anco talvolta tacerle; e nel presente particolare, avendo da per sè potuto veder l'obbiezione che pure è assai ingegnosa, non posso credere che e' non abbia ancora avvertita la risposta, ond'io voglio tentar di cavargliela (come si dice) di bocca. Però, ditemi, signor Simplicio, credete voi che possa essere ombra dove feriscono i raggi del Sole?

SIMPL. Credo, anzi son sicuro che no, perchè essendo egli il massimo luminare che scaccia con i suoi raggi le tenebre, è impossibile che dove egli arriva resti tenebroso; e poi aviamo la definizione che *Tenebræ sunt privatio luminis.*

SALV. Adunque il Sole, rimirando la Terra o la Luna o altro corpo opaco, non vede mai alcuna delle sue parti ombrose, non avendo altri occhi da vedere che i suoi raggi apportatori del lume: ed in conseguenza uno che fusse nel Sole non vedrebbe mai niente di adombrato; imperocchè i raggi suoi visivi anderebbero sempre in compagnia dei solari illuminanti.

SIMPL. Questo è verissimo, senza contradizione alcuna.

SALV. Ma quando la Luna è all'opposizion del Sole, qual differenza è tra il viaggio che fanno i raggi della vostra vista e quello che fanno i raggi del Sole?

SIMPL. Ora ho inteso: voi volete dire che, camminando i raggi della vista e quelli del Sole per le medesime linee, noi non possiamo scoprir alcuna delle valli ombrose della Luna. Di grazia, toglietevi giù di questa opinione ch'io sia simulatore o dissimulatore; e vi giuro da gentiluomo che non avevo penetrata cotal risposta, nè forse l'avrei ritrovata senza l'aiuto vostro o senza lungo pensarvi.

SAGR. La soluzione che fra tutti due avete addotta circa quest'ultima difficultà ha veramente soddisfatto a me ancora; ma

nel medesimo tempo questa considerazione del camminare i raggi della vista con quelli del Sole mi ha destato un altro scrupolo circa l'altra parte, ma non so se io la saprò spiegare, perchè, essendomi nato di presente, non l'ho per ancora ordinato a modo mio; ma vedremo fra tutti di ridurlo a chiarezza. E' non è dubbio alcuno che le parti verso la circonferenza dell'emisferio pulito, ma non brunito, che sia illuminato dal Sole, ricevendo i raggi obliquamente, ne ricevono assai meno che le parti di mezzo, le quali direttamente gli ricevono; e può essere che una striscia larga, v. g., venti gradi, che sia verso la estremità dell'emisferio, non riceva più raggi che un'altra verso le parti di mezzo larga non più di quattro gradi: onde quella veramente sarà assai più oscura di questa; e tale apparirà a chiunque le rimirasse amendue in faccia, o vogliam dire in maestà. Ma quando l'occhio del riguardante fusse costituito in luogo tale che la larghezza dei venti gradi della striscia oscura se gli rappresentasse non più lunga d'una di quattro gradi posta sul mezzo dell'emisferio, io non ho per impossibile che se gli potesse mostrare egualmente chiara e luminosa come l'altra, perchè finalmente dentro a due angoli eguali, cioè di quattro gradi l'uno, vengono all'occhio le reflessioni di due eguali moltitudini di raggi; di quelli cioè che si reflettono dalla striscia di mezzo larga gradi quattro, e dei reflessi dall'altra di venti gradi, ma veduta in iscorcio sotto la quantità di gradi quattro; ed un sito tale otterrà l'occhio, quando e' sia collocato tra 'l detto emisfero e 'l corpo che l'illumina, perchè allora la vista e i raggi vanno per le medesime linee. Par dunque che non sia impossibile che la Luna possa esser di superficie assai bene uguale, e che nondimeno nel plenilunio si mostri non men luminosa nell'estremità che nelle parti di mezzo.

Salv. La dubitazione è ingegnosa e degna d'esser considerata; e comechè ella vi è nata pur ora improvvisamente, io parimente risponderò quello che improvvisamente mi cade in mente, e forse potrebb'essere che col pensarvi più mi sovvenisse miglior risposta. Ma prima che io produca altro in mezzo, sarà bene che noi ci assicuriamo con l'esperienza se la vostra opposizione risponde così in fatto, come par che concluda in apparenza; e però ripigliando la medesima carta, inclinandone, col piegarla, una piccola parte sopra il rimanente, proviamo se esponendola al lume, sì che sopra la minor parte caschino i raggi del lume direttamente e sopra l'altra obliquamente, questa che riceve i raggi diretti si mostri più chiara; ed ecco già l'esperienza manifesta che l'è notabilmente più luminosa: ora, quando la vostra opposizione sia concludente, bisognerà che abbassando noi l'occhio tanto che, rimirando l'altra maggior parte meno illuminata in iscorcio, ella ci apparisca non più larga dell'altra più illuminata, e che in conseguenza non sia veduta sotto maggior angolo che quella; bisognerà, dico, che il suo lume si accresca, sì che ci sembri così lucida come

l'altra. Ecco che io la guardo e la veggo sì obliquamente, che la mi apparisce più stretta dell'altra, ma con tutto ciò la sua oscurità non mi rischiara punto. Guardate ora se l'istesso accade a voi.

Sagr. Ho visto; nè perchè io abbassi l'occhio, veggo punto illuminarsi o rischiararsi davvantaggio la detta superficie; anzi, mi par più tosto che ella si imbrunisca.

Salv. Siamo dunque sin ora sicuri dell'inefficacia dell'opposizione; quanto poi alla soluzione, credo che per esser la superficie di questa carta poco meno che tersa, pochi sieno i raggi che si reflettano verso gl'incidenti, in comparazione della moltitudine che si reflette verso le parti opposte; e che di quei pochi se ne perdano sempre più, quanto più si accostano i raggi visivi a essi raggi luminosi incidenti; e perchè non i raggi incidenti, ma quelli che si reflettono all'occhio fanno apparir l'oggetto luminoso, però nell'abbassar l'occhio più è quello che si perde che quello che si acquista, come anco voi stesso dite apparirvi nel vedere il foglio più oscuro.

Sagr. Io dell'esperienza e della ragione mi appago. Resta ora che 'l signor Simplicio risponda all'altro mio quesito, dichiarandomi quali cose muovano i peripatetici a voler questa rotondità nei corpi celesti tanto esatta.

Simpl. L'essere i corpi celesti ingenerabili, incorruttibili, inalterabili, impassibili, immortali, ec. fa che e' sieno assolutamente perfetti, e l'essere assolutamente perfetti si tira in conseguenza che in loro sia ogni genere di perfezione; e però che la figura ancora sia perfetta, cioè sferica e assolutamente e perfettamente sferica, e non aspera e irregolare.

Salv. E questa incorruttibilità da che la cavate voi?

Simpl. Dal mancar di contrarii immediatamente e mediatamente dal moto semplice circolare.

Salv. Talchè, per quanto io raccolgo dal vostro discorso, nel costruir l'essenza dei corpi celesti incorruttibile, inalterabile, ec. non v'entra come causa o requisito necessario la rotondità; chè quando questa cagionasse l'inalterabilità, noi potremmo ad arbitrio nostro far incorruttibile il legno, la cera ed altre materie elementari, col ridurle in figura sferica.

Simpl. E non è egli manifesto che una palla di legno meglio e più lungo tempo si conserverà che una guglia o altra forma angolare fatta di altrettanto del medesimo legno?

Salv. Cotesto è verissimo, ma non però di corruttibile diverrà ella incorruttibile, anzi resterà pur corruttibile, ma ben di più lunga durata. Però è da notarsi che il corruttibile è capace di più e di meno tale, potendo noi dire questo è men corruttibile di quello, come, per esempio, il diaspro è men corruttibile della pietra serena; ma l'incorruttibile non riceve il più e 'l meno, sì che si possa dire questo è più incorruttibile di quell'altro, se amendue sono incorruttibili ed eterni. La diversità dunque di figura non può operare se non nelle materie

che son capaci del più o del meno durare; ma nelle eterne, che non posson essere se non egualmente eterne, cessa l'operazione della figura. E per tanto, giacchè la materia celeste, non per la figura è incorruttibile, ma per altro, non occorre esser così ansioso di questa perfetta sfericità; perchè, quando la materia sarà incorruttibile, abbia pure che figura si voglia, ella sarà sempre tale.

Sagr. Ma io vo considerando qualche cosa di più; e dico che, conceduto che la figura sferica avesse facultà di conferire l'incorruttibilità, tutti i corpi di qualsivoglia figura sarebbero eterni e incorruttibili: imperocchè, essendo il corpo rotondo incorruttibile, la corruttibilità verrebbe a consistere in quelle parti che alterano la perfetta rotondità; come, per esempio, in un dado vi è dentro una palla perfettamente rotonda, e come tale incorruttibile; resta dunque che corruttibili sieno quelli angoli che ricuoprono ed ascondono la rotondità; al più dunque che potesse accadere, sarebbe che tali angoli e (per così dire) escrescenze si corrompessero. Ma se più internamente andremo considerando, in quelle parti ancora verso gli angoli vi son dentro altre minori palle della medesima materia, e però esse ancora per esser rotonde, incorruttibili, e così ne' residui che circondano queste otto minori sferette vi se ne possono intendere altre; talchè finalmente risolvendo tutto il dado in palle innumerabili, bisognerà confessarlo incorruttibile. E questo medesimo discorso ed una simile resoluzione si può far di tutte le altre figure.

Salv. Il progresso cammina benissimo, sì che quando, v. g., un cristallo sferico avesse dalla figura l'esser incorruttibile, cioè la facultà di resistere a tutte le alterazioni interne ed esterne, non si vede che l'aggiugnerli altro cristallo e ridurlo, v. g., in cubo, l'avesse ad alterare dentro, nè anco di fuori, sì che ne divenisse meno atto a resistere al nuovo ambiente fatto dell'istessa materia, che non era all'altro di materia diversa: e massime se è vero che la corruzione si faccia dai contrarii, come dice Aristotile, e di qual cosa si può circondare quella palla di cristallo che gli sia manco contraria del cristallo medesimo? Ma noi non ci accorgiamo del fuggir dell'ore, e tardi verremo a capo de' nostri ragionamenti, se sopra ogni particulare si hanno da fare sì lunghi discorsi; oltre che la memoria si confonde talmente nella multiplicità delle cose, che difficilmente posso ricordarmi delle proposizioni che ordinatamente aveva proposte il signor Simplicio da considerarsi.

Simpl. Io me ne ricordo benissimo, e circa questo particulare della montuosità della Luna resta ancora in piede la causa che io addussi di tale apparenza, potendosi benissimo salvare con dir ch'ella sia un'illusione procedente dall'esser le parti della Luna inegualmente opache e perspicue.

Sagr. Poco fa, quando il signor Simplicio attribuiva le apparenti inegualità della Luna, conforme all'opinione di certo

peripatetico amico suo, alle parti di essa Luna diversamente opache e perspicue, conforme a che simili illusioni si veggono in cristalli e gemme di più sorti, mi sovvenne una materia molto più accomodata per rappresentar cotali effetti, e tale che credo certo che quel filosofo la pagherebbe qualsivoglia prezzo; e queste sono le madreperle, le quali si lavorano in varie figure; e benchè ridotte ad una estrema liscezza, sembrano all'occhio tanto variamente in diverse parti cave e colme, che appena al tatto stesso si può dar fede della loro egualità.

Salv. Bellissimo è veramente questo pensiero; e quel che non è stato fatto fin ora, potrebbe esser fatto un'altra volta; e se sono state prodotte altre gemme e cristalli che non han che fare con l'illusioni delle madreperle, saran ben prodotte queste ancora: intanto, per non toglier l'occasione ad alcuno, tacerò la risposta che ci anderebbe, e solo procurerò per ora di soddisfare alle obbiezioni portate dal signor Simplicio. Dico per tanto che questa vostra è una ragion troppo generale, e come voi non l'applicate a tutte le apparenze ad una ad una che si veggon nella Luna, e per le quali io ed altri si son mossi a tenerla montuosa, non credo che voi siate per trovare chi si soddisfaccia di tal dottrina; nè credo che voi stesso nè l'autor medesimo trovi in essa maggior quiete che in qualsivoglia altra cosa remota dal proposito. Delle molte e molte apparenze varie che si scorgono di sera in sera in un corso lunare, voi pur una sola non ne potrete imitare col fabbricare una palla a vostro arbitrio di parti più o meno opache e perspicue, e che sia di superficie pulita; dove che all'incontro di qualsivoglia materia solida e non trasparente si fabbricheranno palle, le quali solo con eminenze e cavità, e col ricevere variamente l'illuminazione, rappresenteranno l'istesse viste e mutazioni a capello che d'ora in ora si scorgono nella Luna. In esse vedrete i dorsi dell'eminenze esposte al lume del Sole chiari assai, e dopo di loro le proiezioni dell'ombre oscurissime; vedretele maggiori e minori, secondo che esse eminenze si troveranno più o meno distanti dal confine che distingue la parte della Luna illuminata dalla tenebrosa; vedrete l'istesso termine e confine non egualmente disteso, qual sarebbe se la palla fusse pulita, ma anfrattuoso e merlato; vedrete oltre al detto termine nella parte tenebrosa molte sommità illuminate e staccate dal resto già luminoso; vedrete l'ombre sopradette, secondochè l'illuminazione si va alzando, andarsi elleno diminuendo, sinchè del tutto svaniscono, nè più vedersene alcuna quando tutto l'emisferio sia illuminato. All'incontro poi, nel passare il lume verso l'altro emisfero lunare, riconoscerete l'istesse eminenze osservate prima, e vedrete le proiezioni dell'ombre loro farsi al contrario ed andar crescendo; delle quali cose torno a replicarvi che voi pur una non potrete rappresentarmi col vostro opaco e perspicuo.

Sagr. Anzi pur se ne imiterà una, cioè quella del plenilunio,

quando per esser il tutto illuminato non si scorge più nè ombre nè altro che dalle eminenze e cavità riceva alcuna variazione. Ma di grazia, signor Salviati, non perdete più tempo in questo particolare, perchè uno che avesse avuto pazienza di far l'osservazioni di una o due lunazioni, e non restasse capace di questa sensatissima verità, si potrebbe ben sentenziare per privo del tutto di giudizio; e con simili, a che consumar tempo e parole indarno?

Simpl. Io veramente non ho fatte tali osservazioni, perchè non ho avuta questa curiosità, nè meno strumento atto a poterle fare; ma voglio per ogni modo farle: e intanto possiamo lasciar questa questione in pendente, e passare a quel punto che segue, producendo i motivi per i quali voi stimate che la Terra possa reflettere il lume del Sole non meno gagliardamente che la Luna; perchè a me par ella tanto oscura ed opaca, che un tale effetto mi si rappresenta del tutto impossibile.

Salv. La causa per la quale voi reputate la Terra inetta all'illuminazione, non è altramente cotesta, signor Simplicio: e non sarebbe bella cosa che io penetrassi i vostri discorsi meglio che voi medesimo?

Simpl. Se io mi discorra bene o male, potrebb'esser che voi meglio di me lo conosceste; ma, o bene o male ch'io mi discorra, che voi possiate meglio di me penetrare il mio discorso, questo non crederò io mai.

Salv. Anzi vel farò io creder pur ora. Ditemi un poco: quando la Luna è presso che piena, sì che ella si può veder di giorno ed anco a mezza notte, quando vi par ella più splendente, il giorno o la notte?

Simpl. La notte senza comparazione; e parmi che la Luna imiti quella colonna di nugole di fuoco che fu scorta ai figliuoli di Israele, che alla presenza del Sole si mostrava come una nugoletta, ma la notte poi era splendidissima. Così ho io osservato alcune volte di giorno tra certe nugolette la Luna non altramente che una di esse biancheggiante, ma la notte poi si mostrava splendentissima.

Salv. Talchè quando voi non vi foste mai abbattuto a veder la Luna se non di giorno, voi non l'avreste giudicata più splendida di una di quelle nugolette.

Simpl. Così credo fermamente.

Salv. Ditemi ora: credete voi che la Luna sia realmente più lucente la notte che 'l giorno, o pur che per qualche accidente ella si mostri tale?

Simpl. Credo che realmente ella risplenda in sè stessa tanto di giorno quanto di notte, ma che 'l suo lume si mostri maggiore di notte, perchè noi la vediamo nel campo oscuro del Cielo; ed il giorno, per esser tutto l'ambiente assai chiaro, sì che ella di poco lo avanza di luce, ci si rappresenta assai men lucida.

Salv. Or ditemi: avete voi veduto mai in su la mezza notte il globo terrestre illuminato dal Sole?

SIMPL. Questa mi pare una domanda da non farsi se non per burla, ovvero a qualche persona conosciuta per insensata affatto.

SALV. No, no, io v'ho per uomo sensatissimo, e fo la domanda sul saldo; e però rispondete pure, e poi se vi parrà che io parli a sproposito, mi contento d'esser io l'insensato; chè bene è più sciocco quello che interroga scioccamente, che quello a chi si fa l'interrogazione.

SIMPL. Se dunque voi non mi avete per semplice affatto, fate conto ch'io v'abbia risposto e detto che è impossibile che uno che sia in Terra, come siamo noi, vegga di notte quella parte della Terra dove è giorno, cioè che è percossa dal Sole.

SALV. Adunque non vi è toccato mai a veder la Terra illuminata se non di giorno, ma la Luna la vedete anco nella più profonda notte risplendere in Cielo. E questa, signor Simplicio, è la cagione che vi fa credere che la Terra non risplenda come la Luna; chè se voi poteste veder la Terra illuminata mentrechè voi fuste in luogo tenebroso come la nostra notte, la vedreste splendida più che la Luna. Ora, se voi volete che la comparazione proceda bene, bisogna far parallelo del lume della Terra con quel della Luna veduta di giorno, e non con la Luna notturna: poichè non ci tocca a veder la Terra illuminata se non di giorno. Non sta così?

SIMPL. Così è dovere.

SALV. E perchè voi medesimo avete già confessato d'aver veduta la Luna di giorno tra nugolette biancheggianti e similissima quanto all'aspetto ad una di esse, già primamente venite a confessare che quelle nugolette, che pur son materie elementari, son atte a ricever l'illuminazione quanto la Luna e ancor più, se voi vi ridurrete in fantasia d'aver veduto talvolta alcune nugole grandissime e candidissime come la neve: e non si può dubitare che se una tale si potesse conservar così luminosa nella più profonda notte, ella illuminerebbe i luoghi circonvicini più che cento Lune. Quando dunque noi fussimo sicuri che la Terra si illuminasse dal Sole al pari di una di quelle nugolette, non resterebbe dubbio che ella fusse non meno risplendente della Luna. Ma di questo cessa ogni dubbio, mentre noi veggiamo le medesime nugole nell'assenza del Sole restar la notte così oscure come la Terra; e quel che è più, non è alcuno di noi al quale non sia accaduto di veder più volte alcune tali nugole basse e lontane, e stare in dubbio se le fussero nugole o montagne: segno evidente, le montagne non esser men luminose di quelle nugole.

SAGR. Ma che più altri discorsi? Eccovi lassù la Luna che è più di mezza; eccovi là quel muro alto dove batte il Sole; ritiratevi in qua sì che la Luna si vegga accanto al muro; guardate ora: che vi par più chiaro? Non vedete voi che se vantaggio vi è, l'ha il muro? Il Sole percuote in quella parete; di lì si reverbera nelle pareti della sala; da quelle si reflette in quella camera, sì che in essa arriva con la terza re-

flessione; e ad ogni modo son sicuro che vi è più lume, che se direttamente vi arrivasse il lume della Luna.

SIMPL. Oh questo non credo io, perchè quel della Luna, e massime quando ell' è piena, è un grande illuminare.

SAGR. Par grande per l'oscurità dei luoghi circonvicini ombrosi; ma assolutamente non è molto, ed è minore che quel del crepuscolo di mezz' ora dopo il tramontar del Sole; il che è manifesto, perchè non prima che allora vedrete cominciare a distinguersi in Terra le ombre dei corpi illuminati dalla Luna. Se poi quella terza reflessione in quella camera illumini più che la prima della Luna, si potrà conoscere andando là, col legger quivi un libro, e provar poi stasera al lume della Luna se si legge più agevolmente o meno, chè credo senz'altro che si leggerà meno.

SALV. Ora, signor Simplicio (se però voi sete stato appagato), potete comprender come voi medesimo sapevi veramente che la Terra risplendeva non meno che la Luna, e che il ricordarvi solamente alcune cose sapute da per voi, e non insegnate da me, ve n' ha reso certo, perchè io non vi ho insegnato che la Luna si mostra più risplendente la notte che 'l giorno, ma già lo sapevi da per voi; come anco sapevi che tanto si mostra chiara una nugoletta quanto la Luna; sapevi parimente che l' illuminazion della Terra non si vede di notte: ed in somma sapevi il tutto senza saper di saperlo. Di qui non doverà di ragione esser difficile il conceder che la reflessione della Terra possa illuminar la parte tenebrosa della Luna con luce non min r di quella con la quale la Luna illustra le tenebre della notte, anzi, tanto più quanto che la Terra è quaranta volte maggior della Luna.

SIMPL. Veramente io credeva che quel lume secondario fosse proprio della Luna.

SALV. E questo ancora sapete da per voi, e non v' accorgete di saperlo. Ditemi: non avete voi per voi stesso saputo che la Luna si mostra più luminosa assai la notte che il giorno, rispetto all' oscurità del campo ambiente? ed in conseguenza non venite voi a sapere in genere che ogni corpo lucido si mostra più chiaro quanto l' ambiente è più oscuro?

SIMPL. Questo so io benissimo.

SALV. Quando la Luna è falcata, e vi mostra assai chiaro quel lume secondario, non è ella sempre vicina al Sole, ed in conseguenza nel lume del crepuscolo?

SIMPL. Evvi; e molte volte ho desiderato che l'aria si facesse più fosca, per poter veder quel tal lume più chiaro, ma l' è tramontata avanti notte oscura.

SALV. Voi dunque sapete benissimo che nella profonda notte quel lume apparirebbe più?

SIMPL. Signor sì; ed ancor più, se si potesse tor via il gran lume delle corna tocche dal Sole, la presenza del quale offusca assai l'altro minore.

Salv. Oh non accad' egli talvolta di poter vedere dentro ad oscurissima notte tutto il disco della Luna, senza punto essere illuminato dal Sole?

Simpl. Io non so che questo avvenga mai, se non negli eclissi totali della Luna.

Salv. Adunque allora dovrebbe questa sua luce mostrarsi vivissima, essendo in un campo oscurissimo e non offuscato dalla chiarezza delle corna luminose; ma voi in quello stato come l' avete veduta lucida?

Simpl. Holla veduta talvolta del color del rame ed un poco albicante; ma altre volte è rimasta tanto oscura, che l'ho del tutto persa di vista.

Salv. Come dunque può esser sua propria quella luce che voi così chiara vedete nell' albor del crepuscolo, non ostante l'impedimento dello splendor grande e contiguo delle corna, e che poi nella più oscura notte, rimossa ogni altra luce, non apparisce punto?

Simpl. Intendo esserci stato chi ha creduto cotal lume venirle partecipato dall' altre stelle, ed in particolare da Venere sua vicina.

Salv. E cotesta parimente è una vanità; perchè nel tempo della sua totale oscurazione dovrebbe pur mostrarsi più lucida che mai; che non si può dire che l'ombra della Terra gli asconda la vista di Venere, nè dell'altre stelle. Ma ben ne riman ella del tutto priva allora, perchè l'emisferio terrestre che in quel tempo riguarda verso la Luna, è quello dove è notte, cioè un' intera privazion del lume del Sole. E se voi diligentemente andrete osservando, vedrete sensatamente che, siccome la Luna quando è sottilmente falcata pochissimo illumina la Terra, e secondochè in lei vien crescendo la parte illuminata dal Sole, cresce parimente lo splendore a noi che da quella vienci reflesso, così la Luna mentre è sottilmente falcata, e che, per esser tra 'l Sole e la Terra, scuopre grandissima parte dell' emisferio terreno illuminato, si mostra assai chiara; e discostandosi dal Sole e venendo verso la quadratura, si vede tal lume andar languendo: ed oltre la quadratura si vede assai debile, perchè sempre va perdendo della vista della parte luminosa della Terra: e pur dovrebbe accadere il contrario, quando tal lume fusse suo o comunicatole dalle stelle; perchè allora la possiamo vedere nella profonda notte e nell' ambiente molto tenebroso.

Simpl. Fermate di grazia; chè pur ora mi sovviene aver letto in un libretto moderno di conclusioni, pieno di molte novità, « che questo lume secondario non è cagionato dalle stelle, « nè è proprio della Luna, e men di tutti comunicatogli dalla « Terra, ma che deriva dalla medesima illuminazion del Sole, « la quale, per esser la sustanza del globo lunare alquanto « trasparente, penetra per tutto il suo corpo; ma più viva- « mente illumina la superficie dell' emisferio esposto ai raggi « del Sole, e la profondità imbevendo, e, per così dire, inzup-

« pandosi di tal luce a guisa di una nugola o di un cristallo, « la trasmette, e si rende visibilmente lucida. E questo (se « ben mi ricorda) prova egli con l'autorità, con l'esperienza « e con la ragione, adducendo Cleomede, Vitellione, Macrobio « e qualch'altro autore moderno; e soggiugnendo vedersi per « esperienza ch'ella si mostra molto lucida nei giorni pros- « simi alla congiunzione, cioè quando è falcata, e massima- « mente risplende intorno al suo limbo. E di più scrive che « negli eclissi solari, quando ella è sotto il disco del Sole, si « vede tralucere, e massime intorno all'estremo cerchio. Quanto « poi alle ragioni, parmi ch'e' dica che non potendo ciò deri- « vare nè dalla Terra, nè dalle stelle, nè da sè stessa, resta « necessariamente ch' e' venga dal Sole. Oltrechè, fatta questa « supposizione, benissimo si rendono accomodate ragioni di « tutti i particulari che accascano. Imperocchè, del mostrarsi « tal luce secondaria più vivace intorno all' estremo limbo ne « è cagione la brevità dello spazio da esser penetrato dai raggi « del Sole, essendochè delle linee che traversano un cerchio la « massima è quella che passa per il centro, e delle altre, le « più lontane da questa son sempre minori delle più vicine. « Dal medesimo principio dice egli derivare che tal lume poco « diminuisce. E finalmente per questa via si assegna la causa « onde avvenga che quel cerchio più lucido intorno all'estremo « margine della Luna si scorga nell'eclisse solare in quella « parte che sta sotto il disco del Sole, ma non in quella che « è fuor del disco; provenendo ciò, perchè i raggi del Sole « trapassano a dirittura al nostro occhio per le parti della « Luna sottoposte; ma per le parti che son fuori cascano fuori « dell'occhio. »

Salv. Se questo filosofo fusse stato il primo autore di tale opinione, io non mi maraviglierei che e' vi fusse talmente affezionato, che e' l'avesse ricevuta per vera; ma ricevendola da altri, non saprei addur ragione bastante per iscusarlo dal non aver comprese le sue fallacie, e massime dopo l'aver egli sentita la vera causa di tale effetto, ed aver potuto con mille esperienze e manifesti riscontri assicurarsi, ciò dal reflesso della Terra e non da altro procedere; e quanto questa cognizione fa desiderar qualche cosa nell' accorgimento di questo autore e di tutti gli altri che non le prestano l'assenso, tanto il non l'avere intesa e non esser loro sovvenuta mi rende scusabili quei più antichi, i quali son ben sicuro che se adesso l' intendessero, senza una minima repugnanza l' ammetterebbero. E se io vi devo schiettamente dire il mio concetto, non posso creder che quest' autor moderno internamente non la creda; ma dubito che il non potersen' egli fare il primo autore lo stimoli un poco a tentare di supprimerla o smaccarla, almanco appresso ai semplici, il numero dei quali sappiamo esser grandissimo; e molti sono che godono assai più dell' applauso numeroso del popolo, che dell' assenso dei pochi non vulgari.

Sagr. Fermate un poco, signor Salviati, chè mi par di vedere che voi non andiate drittamente al vero punto nel vostro parlare, perchè questi che tendono le pareti al comune si sanno anco fare autori dell' invenzioni di altri, purchè non sieno tanto antiche e fatte pubbliche per le cattedre e per le piazze, che sieno più che notorie a tutti.

Salv. Oh io son più cattivo di voi: che dite voi di pubbliche o di notorie? Non è egli l'istesso l'esser l'opinioni e l'invenzioni nuove agli uomini, che l'esser gli uomini nuovi a loro? Se voi vi contentaste della stima de' principianti nelle scienze, che vengon su di tempo in tempo, potreste farvi anco inventore sin dell'alfabeto, e così rendervi ad essi ammirando; e se ben poi col progresso del tempo si scoprisse la vostra sagacità, ciò poco pregiudica al vostro fine, perchè altri sottentrano a mantenere il numero dei fautori. Ma torniamo a mostrare al signor Simplicio la inefficacia dei discorsi del suo moderno autore, nei quali ci son falsità e cose non concludenti ed inopinabili. E prima, è falso che questa luce secondaria sia più chiara intorno all' estremo margine che nelle parti di mezzo, sì che si formi quasi un anello o cerchio più risplendente del resto del campo: ben è vero che guardando la Luna posta nel crepuscolo si mostra nel primo apparire un tal cerchio, ma con inganno, che nasce dalla diversità dei confini con i quali termina il disco lunare sparso di questa luce secondaria: imperocchè dalla parte verso il Sole confina con le corna lucidissime della Luna, e dall'altra ha per termine confinante il campo oscuro del crepuscolo; la relazion del quale ci fa parere più chiaro l' albore del disco lunare, il quale nella parte opposta vien offuscato dallo splendor maggiore delle corna; chè se l'autor moderno avesse provato a farsi ostacolo tra l' occhio e lo splendor primario col tetto di qualche casa o con altro tramezzo, sì che visibile restasse solamente la piazza della Luna fuori delle corna, l' avrebbe veduta tutta egualmente luminosa.

Simpl. Mi par pur ricordare che egli scriva d'essersi servito di un simile artifizio per nascondersi la falce lucida.

Salv. Oh come questo è, la sua che io stimava inavvertenza, diventa bugia, la quale pizzica anco di temerità; poichè ciascheduno ne può far frequentemente la riprova. Che poi nell'eclisse del Sole si vegga il disco della Luna in altro modo che per privazione, io ne dubito assai, e massime quando l' eclisse non sia totale, come necessariamente bisogna che siano state le osservate dall' autore: ma quando anco e' si scorgesse come lucido, questo non contraria, anzi favorisce l' opinion nostra; avvengachè allora si oppone alla Luna tutto l' emisferio terrestre illuminato dal Sole, che se bene l' ombra della Luna ne oscura una parte, questa è pochissima in comparazione di quella che rimane illuminata. Quello che aggiugne di più, che in questo caso la parte del margine che soggiace al Sole si mostri assai lucida, ma non così quella che resta fuori; e ciò derivare dal

venirci direttamente per quella parte i raggi solari all'occhio, ma non per questa, è bene una di quelle favole che manifestano le altre finzioni di colui che le racconta; perchè, se, per farci visibile di luce secondaria il disco lunare, bisogna che i raggi del Sole vengano direttamente al nostro occhio, non vede il poverino che noi mai non vedremmo tal luce secondaria se non nell'eclisse del Sole? E se l'esser una parte della Luna remota dal disco solare solamente manco assai di mezzo grado può deviare i raggi del Sole, sì che non arrivino al nostro occhio, che sarà quando ella se ne trovi lontana venti e trenta, quale ella ne è nella sua prima apparizione? E come verranno i raggi del sole, che hanno a trapassar per il corpo della Luna, a trovar l'occhio nostro? Quest'uomo si va di mano in mano figurando le cose quali bisognerebbe ch'elle fussero per servire al suo proposito, e non va accomodando i suoi propositi di mano in mano alle cose quali elle sono. Ecco: per far che lo splendor del Sole possa penetrar la sustanza della Luna, ei la fa in parte diafana, quale è, v. g., la trasparenza di una nugola o di un cristallo; ma non so poi quello ch'ei si giudicasse circa una tal trasparenza, quando i raggi solari avessero a penetrare una profondità di nugola di più di duemila miglia: ma ammettasi che egli arditamente rispondesse ciò potere esser benissimo nei corpi celesti, che sono altre faccende che questi nostri elementari impuri e fecciosi, e convinchiamo l'error suo con mezzi che non ammettono risposta, o, per dir meglio, sutterfugii. Quando ei voglia mantenere che la sustanza della Luna sia diafana, bisogna ch'ei dica che ella è tale, mentrechè i raggi del Sole abbiano a penetrar tutta la sua profondità, cioè ne abbiano a penetrar più di duemila miglia; ma che, opponendosigliene solo un miglio ed anco meno, non la penetreranno più che e' si penetrino una nelle nostre montagne.

Sagr. Voi mi fate sovvenire di uno che mi voleva vendere un segreto di poter parlare per via di certa simpatia di aghi calamitati a uno che fusse stato lontano due o tremila miglia; e dicendoli io che volentieri l'avrei comprato, ma che volevo vederne l'esperienza, e che mi bastava farla stando io in una delle mie camere ed egli in un'altra, mi rispose che in sì piccola distanza non si poteva veder ben l'operazione; onde io lo licenziai con dire che non mi sentivo per allora di andare nel Cairo o in Moscovia per veder tale esperienza; ma se pure voleva andare esso, che io avrei fatto l'altra parte restando in Venezia. Ma sentiamo come va la conseguenza dell'autore, e come bisogni ch'egli ammetta la materia della Luna esser permeabilissima dai raggi solari nella profondità di duemila miglia, ma opacissima più di una montagna delle nostre nella grossezza di un miglio solo.

Salv. L'istesse montagne appunto della Luna ce ne fanno testimonianza, le quali ferite da una parte dal Sole, gettano

dall'opposta ombre negrissime, terminate e taglienti più assai dell'ombre delle nostre; chè quando elle fussero diafane, mai non avremmo potuto conoscere asprezza veruna nella superficie della Luna, nè veder quelle cuspidi luminose staccate dal termine che distingue la parte illuminata dalla tenebrosa; anzi nè meno vedremmo noi questo medesimo termine così distinto, se fusse vero che 'l lume del Sole penetrasse la profondità della Luna; anzi, per il detto medesimo dell'autore, bisognerebbe vedere il passaggio e confine tra la parte vista e la non vista dal Sole assai confuso e misto di luce e tenebre; chè bene è necessario che quella materia che dà il transito ai raggi solari nella profondità di duemila miglia, sia tanto trasparente, che pochissimo gli contrasti nella centesima o minor parte di tal grossezza; tuttavia, il termine che separa la parte illuminata dalla oscura è tagliente e così distinto quanto è distinto il bianco dal nero, e massime dove il taglio passa sopra la parte della Luna naturalmente più chiara e più aspra; ma dove sega le macchie antiche, le quali sono pianure, per andare elle sfericamente inclinandosi sì che ricevono i raggi del Sole obliquissimi, quivi il termine non è così tagliente mediante la illuminazione più languida. Quello finalmente ch'ei dice del non si diminuire ed abbacinare la luce secondaria, secondo che la Luna va crescendo, ma conservarsi continuamente della medesima efficacia, è falsissimo, anzi poco si vede nella quadratura, quando per l'opposito ella dovrebbe vedersi più viva, potendosi vedere fuor del crepuscolo nella notte più profonda. Concludiamo per tanto esser la reflessione della Terra potentissima nella Luna; e, quello di che dovrete far maggiore stima, cavatene un'altra conseguenza bellissima, cioè che, se è vero che i pianeti operino sopra la Terra col moto e col lume, forse la Terra non meno sarà potente a operar reciprocamente in loro col medesimo lume, e per avventura col moto ancora; e quando anco ella non si movesse, pur gli può restare la medesima operazione, perchè già, come si è veduto, l'azione del lume è la medesima appunto, cioè del lume del Sole reflesso; e 'l moto non fa altro che la variazione degli aspetti, la quale segue nel modo medesimo, facendo muover la Terra e star fermo il Sole, che se si faccia per l'opposito.

Simpl. Non si troverà alcuno dei filosofi che abbia detto che questi corpi inferiori operino nei celesti, ed Aristotile dice chiaro il contrario.

Salv. Aristotile e gli altri che non han saputo che la Terra e la Luna si illuminino scambievolmente, son degni di scusa; ma sarebber ben degni di riprensione se, mentre vogliono che noi concediamo e crediamo a loro che la Luna operi in Terra col lume, e' volessin poi a noi, che gli aviamo insegnato che la Terra illumina la Luna, negare l'azione della Terra nella Luna.

Simpl. In somma io sento in me un'estrema repugnanza nel potere ammettere questa società, che voi vorreste persuadermi

tra la Terra e la Luna, ponendola, come si dice, in ischiera con le stelle; chè quando altro non ci fusse, la gran separazione e lontananza fra essa e i corpi celesti mi par che necessariamente concluda una grandissima dissimilitudine tra di loro.

Salv. Vedete, signor Simplicio, quanto può un inveterato affetto ed una radicata opinione; poichè è tanto gagliarda, che vi fa parer favorevoli quelle cose medesime che voi stesso producete contro di voi: chè se la separazione e lontananza sono accidenti validi per persuadervi una gran diversità di nature, convien che per l'opposito la vicinanza e contiguità importino similitudine: ma quanto è più vicina la Luna alla Terra che a qualsivoglia altro dei globi celesti? Confessate dunque per la vostra medesima concessione (ed averete anco altri filosofi per compagni) grandissima affinità esser tra la Terra e la Luna. Or seguitiamo avanti, e proponete se altro ci resta da considerare circa le difficultà che voi moveste contro le congruenze tra questi due corpi.

Simpl. Ci resterebbe non so che in proposito della solidità della Luna, la quale io argumentava dall'esser ella sommamente pulita e liscia, e voi dall'esser montuosa: un'altra difficultà mi nasceva per il credere io che la reflession del mare dovesse esser per l'egualità della sua superficie più gagliarda che quella della Terra, la cui superficie è tanto scabrosa ed opaca.

Salv. Quanto al primo dubbio, dico che, sì come nelle parti della Terra, che tutte per la lor gravità conspirano ad approssimarsi quanto più possono al centro, alcune tuttavia ne rimangono più remote che l'altre, cioè le montagne più delle pianure, e questo per la lor solidità e durezza (chè se fusser di materia fluida si spianerebbero), così il veder noi alcune parti della Luna restare elevate sopra la sfericità delle parti più basse arguisce la loro durezza: perchè è credibile che la materia della Luna si figuri in forma sferica per la concorde conspirazione di tutte le sue parti al medesimo centro. Circa l'altro dubbio, parmi che per le cose che aviamo considerate accader negli specchi, possiamo intender benissimo che la reflession del lume che vien dal mare sia inferiore assai a quella che vien dalla Terra, intendendo però della reflessione universale; perchè, quanto alla particolare che la superficie dell'acqua quieta manda in un luogo determinato, non ha dubbio che chi si constituirà in tal luogo, vedrà nell'acqua un reflesso potentissimo, ma da tutti gli altri luoghi si vedrà la superficie dell'acqua più oscura di quella della Terra: e per mostrarlo al senso, andiamo qua in sala, e versiamo un poco di acqua sul pavimento. Ditemi ora, non si mostr'egli questo mattone bagnato più oscuro assai degli altri asciutti? Certo sì, e tale si mostrerà egli rimirato da qualsivoglia luogo, eccettuatone uno solo, e questo è quello dove arriva il reflesso del lume che entra per quella finestra: tiratevi adunque indietro pian piano.

SIMPL. Di qui veggo io la parte bagnata più lucida del resto del pavimento, e veggo che ciò avviene perchè il reflesso del lume che entra per la finestra viene verso di me.

SALV. Quel bagnare non ha fatto altro che riempier quelle piccole cavità che sono nel mattone, e ridur la sua superficie a un piano esquisito, onde poi i raggi reflessi vanno uniti verso un medesimo luogo: ma il resto del pavimento asciutto ha la sua asprezza, cioè una innumerabil varietà di inclinazioni nelle sue minime particelle, onde le reflessioni del lume vanno verso tutte le parti, ma più debili che se andasser tutte unite insieme; e però poco o niente si varia il suo aspetto per riguardarlo da diverse bande; ma da tutti i luoghi si mostra l'istesso, ma ben men chiaro assai che quella reflession della parte bagnata. Concludo per tanto che la superficie del mare veduta dalla Luna, siccome apparirebbe egualissima (trattone le isole e gli scogli), così apparirebbe men chiara che quella della Terra, montuosa e ineguale. E se non fusse ch'io non vorrei parer, come si dice, di volerne troppo, vi direi d'aver osservato nella Luna quel lume secondario ch'io dico venirle dalla reflession del globo terrestre, esser notabilmente più chiaro due o tre giorni avanti la congiunzione che dopo, cioè quando noi la veggiamo avanti l'alba in oriente, che quando si vede la sera dopo il tramontar del Sole in occidente; della qual differenza ne è causa che l'emisferio terrestre che si oppone alla Luna orientale ha poco mare ed assaissima terra, avendo tutta l'Asia, dovechè quando ella è in occidente riguarda grandissimi mari, cioè tutto l'oceano atlantico sino alle Americhe. Argomento assai probabile del mostrarsi meno splendida la superficie dell'acqua che quella della Terra.

SIMPL. Adunque per vostro credere ella farebbe un aspetto simile a quello che noi veggiamo nella Luna delle due parti massime [1]. Ma credete voi forse che quelle gran macchie che si veggono nella faccia della Luna siano mari, e 'l resto più chiaro Terra o cosa tale?

SALV. Questo che voi domandate è il principio delle incongruenze ch'io stimo esser tra la Luna e la Terra, dalle quali sarà tempo che noi ci sbrighiamo, chè pur troppo siamo dimorati in questa Luna. Dico dunque che quando in natura non fusse altro che un modo solo per far apparire due superficie illustrate dal Sole una più chiara dell'altra, e che questo fosse per esser una di terra e l'altra di acqua, bisognerebbe necessariamente dire che la superficie della Luna fosse parte terrea e parte acquea; ma perchè vi sono più modi conosciuti da noi, che posson cagionare il medesimo effetto, ed altri per avventura ne possono essere incogniti a noi, però io non ardirei di

1 *Questo primo periodo dell' interpellazione di Simplicio è interpolazione dell'Autore secondo l' edizione Padovana.*

affermare questo più che quello esser nella Luna. Già si è veduto di sopra come una piastra d'argento bianchito, col toccarlo col brunitoio, di candido si rappresenta oscuro; la parte umida della Terra si mostra più oscura dell' arida; nei dorsi delle montagne le parti silvose appariscono assai più fosche delle nude e sterili; ciò accade perchè tra le piante casca gran quantità di ombra, ed i luoghi aprici son tutti illuminati dal Sole, e questa mistione di ombre opera tanto, che voi vedete nei velluti a opera il color della seta tagliata mostrarsi molto più oscuro che quel della non tagliata, mediante le ombre disseminate tra pelo e pelo, ed il velluto piano parimente assai più fosco che un ermisino fatto della medesima seta; sì che quando nella Luna fossero cose che imitassero grandissime selve, l'aspetto loro potrebbe rappresentarci le macchie che noi veggiamo: una tal differenza farebbero s'elle fusser mari; e finalmente non repugna che potesse esser che quelle macchie fosser realmente di color più oscuro del rimanente, che in questa guisa la neve fa comparir le montagne più chiare. Quello che si vede manifestamente nella Luna è che le parti più oscure son tutte pianure con pochi scogli e argini dentrovi, ma pur ve ne son alcuni; il restante più chiaro e tutto pieno di scogli, montagne, arginetti rotondi e di altre figure; ed in particolare intorno alle macchie sono grandissime tirate di montagne. Dell'esser le macchie superficie piane ce ne assicura il veder come il termine che distingue la parte illuminata dall' oscura, nel traversare le macchie fa il taglio eguale, ma nelle parti chiare si mostra per tutto anfrattuoso e merlato. Ma non so già se questa egualità di superficie possa esser bastante per sè sola a far apparir l'oscurità, e credo più tosto di no. Reputo oltre a questo la Luna differentissima dalla Terra, perchè, sebbene io m' immagino che quelli non sien paesi oziosi e morti, non affermo però che vi sieno movimenti e vita, e molto meno che vi si generino piante, animali o altre cose simili alle nostre, ma, se pur ve n'è, fussero diversissime e remote da ogni nostra immaginazione. E muovomi a così credere, perchè primamente stimo che la materia del globo lunare non sia di terra e di acqua; e questo solo basta a tor via le generazioni e alterazioni simili alle nostre; ma posto anco che lassù fosse acqua e terra, ad ogni modo non vi nascerebbero piante ed animali simili ai nostri; e questo per due ragioni principali. La prima è che per le nostre generazioni son tanto necessarii gli aspetti variabili del Sole, che senza essi il tutto mancherebbe: ora le abitudini del Sole verso la Terra son molto differenti da quelle verso la Luna. Noi, quanto all' illuminazion diurna, abbiamo nella maggior parte della Terra, ogni ventiquattr' ore, parte di giorno e parte di notte, il quale effetto nella Luna si fa in un mese; e quello abbassamento ed alzamento annuo, per il quale il Sole ci apporta le diverse stagioni e la disegualità dei giorni e delle notti, nella Luna si finisce pur in un mese; e dove il

Sole a noi si alza ed abbassa tanto, che dalla massima alla minima altezza vi corre circa quarantasette gradi di differenza, cioè quanta è la distanza dall'uno all'altro tropico, nella Luna non importa altro che gradi dieci o poco più, chè tanto importano le massime latitudini del Dragone di qua e di là dall'Eclittica. Considerisi ora qual sarebbe l'azion del Sole dentro alla zona torrida, quando e' durasse quindici giorni continui a ferirla con i suoi raggi; chè senz'altro s'intenderà che tutte le piante, le erbe e gli animali si dispergerebbero; e se pur vi si facessero generazioni, sarebber di erbe, piante ed animali diversissimi dai presenti. Secondariamente io tengo per fermo che nella Luna non siano piogge; perchè quando in qualche parte vi si congregassero nugole come intorno alla Terra, ci verrebbero ad ascondere alcuna di quelle cose che noi col telescopio veggiamo nella Luna, ed in somma in qualche particella ci varierebber la vista; effetto, che io per lunghe e diligenti osservazioni non ho veduto mai, ma sempre vi ho scorto una uniforme serenità purissima.

Sagr. A questo si potrebbe rispondere, o che vi fossero grandissime rugiade, o che vi piovesse nei tempi della lor notte, cioè quando il Sole non la illumina.

Salv. Se per altri riscontri noi avessimo indizii che in essa si facesser generazioni simili alle nostre, e solo ci mancasse il concorso delle piogge, potremmo trovarci questo o altro temperamento che supplisse in vece di quelle, come accade nell'Egitto dell'inondazione del Nilo; ma non incontrando accidente alcuno che concordi coi nostri, de' molti che si ricercherebbero per produrvi gli effetti simili, non occorre affaticarsi per introdurne un solo, e quello anco, non perchè se n'abbia sicura osservazione, ma per una semplice non repugnanza. Oltre che, quando mi fosse domandato quello che la prima apprensione ed il puro naturale discorso mi detta circa il prodursi là cose simili o pur differenti dalle nostre, io direi sempre differentissime ed a noi del tutto inimmaginabili; chè così mi pare che ricerchi la ricchezza della natura e l'onnipotenza del Creatore e Governatore.

Sagr. Estrema temerità mi è parsa sempre quella di coloro che voglion far la capacità umana misura di quanto possa e sappia operar la natura, dove che all'incontro e' non è effetto alcuno in natura, per minimo che e' sia, all'intera cognizion del quale possano arrivare i più specolativi ingegni. Questa così vana prosunzione d'intendere il tutto non può aver principio da altro che dal non avere inteso mai nulla, perchè quando altri avesse esperimentato una volta sola a intender perfettamente una sola cosa, ed avesse gustato veramente come è fatto il sapere, conoscerebbe come dell'infinità dell'altre conclusioni niuna ne intende.

Salv. Concludentissimo è il vostro discorso; in confermazione del quale abbiamo l'esperienza di quelli che intendono o

hanno inteso qualche cosa, i quali, quanto più sono sapienti, tanto più conoscono e liberamente confessano di saper poco; ed il sapientissimo della Grecia, e per tale sentenziato dagli oracoli, diceva apertamente conoscer di non saper nulla.

Simpl. Convien dunque dire, o che l'oracolo, o l'istesso Socrate fusse bugiardo, predicandolo quello per sapientissimo, e dicendo questo di conoscersi ignorantissimo.

Salv. Non ne seguita nè l'uno nè l'altro, essendo che amendue i pronunziati posson esser veri. Giudica l'oracolo sapientissimo Socrate sopra gli altri uomini, la sapienza dei quali è limitata; si conosce Socrate non saper nulla in relazione alla sapienza assoluta, che è infinita; e perchè dell'infinito tal parte n'è il molto che 'l poco e che il niente (perchè, per arrivar, per esempio, al numero infinito, tanto è l'accumular migliaia quanto decine e quanto zeri), però ben conosceva Socrate la terminata sua sapienza esser nulla all'infinita che gli mancava. Ma perchè pur tra gli uomini si trova qualche sapere, e questo non egualmente compartito a tutti, potette Socrate averne maggior parte degli altri, e perciò verificarsi il responso dell'oracolo.

Sagr. Parmi d'intender benissimo questo punto. Tra gli uomini, signor Simplicio, è la potestà di operare, ma non egualmente partecipata da tutti; e non è dubbio che la potenza di un imperadore è maggiore assai che quella d'una persona privata; ma e questa e quella è nulla in comparazione dell'onnipotenza divina. Tra gli uomini vi sono alcuni che intendon meglio l'agricoltura che molti altri; ma il saper piantar un sermento di vite in una fossa, che ha da far col saperlo far barbicare, attrarre il nutrimento, da quello scerre questa buona parte per farne le foglie, quest'altra per formarne i viticci, quella per i grappoli, quell'altra per l'uva, ed un'altra per i fiocini, che son poi l'opera della sapientissima natura? Questa è una sola opera particolare delle innumerabili che fa la natura, ed in essa sola si conosce un'infinita sapienza; talchè si può concludere il saper divino esser infinite volte infinito.

Salv. Eccone un altro esempio. Non direm noi che 'l sapere scoprire in un marmo una bellissima statua ha sublimato l'ingegno del Buonarroti assai assai sopra gl'ingegni comuni degli altri uomini? E questa opera non è altro che imitare una sola attitudine e disposizion di membra esteriore e superficiale d'un uomo immobile: e però, che cosa è in comparazione d'un uomo fatto dalla natura, composto di tante membra esterne ed interne, dei tanti muscoli, tendini, nervi, ossa, che servono ai tanti e sì diversi movimenti? Ma che diremo dei sensi, delle potenze dell'anima, e finalmente dell'intendere? Non possiamo noi dire, e con ragione, la fabbrica d'una statua cedere d'infinito intervallo alla formazion d'un uomo vivo, anzi anco alla formazion d'un vilissimo verme?

SAGR. E qual differenza crediamo che fusse tra la Colomba d'Archita ed una della natura?

SIMPL. O io non sono uno di quegli uomini che intendano, o 'n questo vostro discorso è una manifesta contradizione. Voi tra i maggiori encomii, anzi pur per il massimo di tutti, attribuite all'uomo fatto dalla natura questo dell'intendere, e poco fa dicevi con Socrate che'l suo intendere non era nulla; adunque bisognerà dire che nè anco la natura abbia inteso il modo di fare un intelletto che intenda.

SALV. Molto acutamente opponete; e per rispondere all'obiezione convien ricorrere a una distinzione filosofica, dicendo che l'intendere si può pigliare in due modi, cioè *intensive*, ovvero *extensive*; e che *extensive*, cioè quanto alla moltitudine degl'intelligibili, che sono infiniti, l'intender umano è come nullo, quando bene egli intendesse mille proposizioni, perchè mille rispetto all'infinità è come uno zero: ma pigliando l'intendere *intensive*, in quanto cotal termine importa intensivamente, cioè perfettamente alcuna proposizione, dico che l'intelletto umano ne intende alcune così perfettamente, e ne ha così assoluta certezza, quanto se n'abbia l'istessa natura; e tali sono le scienze matematiche pure, cioè la geometria e l'aritmetica; delle quali l'intelletto divino ne sa bene infinite proposizioni di più, perchè le sa tutte; ma di quelle poche intese dall'intelletto umano, credo che la cognizione agguagli la divina nella certezza obiettiva, poichè arriva a comprenderne la necessità, sopra la quale non par che possa esser sicurezza maggiore.

SIMPL. Questo mi pare un parlar molto resoluto ed ardito.

SALV. Queste son proposizioni comuni e lontane da ogni ombra di temerità o d'ardire, e che punto non detraggono di maestà alla divina Sapienza, siccome niente diminuisce la sua onnipotenza il dire che Iddio non può fare che il fatto non sia fatto; ma dubito, signor Simplicio, che voi pigliate ombra, per essere state ricevute da voi le mie parole con qualche equivocazione; però, per meglio dichiararmi, dico che quanto alla verità di che ci danno cognizione le dimostrazioni matematiche, ella è l'istessa che conosce la Sapienza divina; ma vi concederò bene che il modo col quale Iddio conosce le infinite proposizioni, delle quali noi conosciamo alcune poche, è sommamente più eccellente del nostro, il quale procede con discorsi e con passaggi di conclusione in conclusione, dove il suo è di un semplice intuito; e dove noi, per esempio, per guadagnar la scienza d'alcune passioni del cerchio, che ne ha infinite, cominciando da una delle più semplici, e quella pigliando per sua definizione, passiamo con discorso ad un'altra, e da questa alla terza e poi alla quarta, ec., l'intelletto divino con la semplice apprensione della sua essenza comprende senza temporaneo discorso tutta la infinità di quelle passioni; le quali anco poi in effetto virtualmente si comprendono nelle definizioni di tutte le cose, e che poi finalmente per esser infinite forse sono una

sola nell'essenza loro e nella mente divina: il che nè anco all'intelletto umano è del tutto incognito, ma ben da profonda e densa caligine adombrato; la qual viene in parte assottigliata e chiarificata, quando ci siamo fatti padroni di alcune conclusioni fermamente dimostrate e tanto speditamente possedute da noi, che tra esse possiamo velocemente trascorrere; perchè, in somma, che altro è l'esser nel triangolo il quadrato opposto all'angolo retto eguale agli altri due che gli sono intorno, se non l'esser i parallelogrammi sopra base comune e tra le parallele tra loro eguali? E questo non è egli finalmente il medesimo che esser eguali quelle due superficie che adattate insieme non si avanzano, ma si racchiuggono dentro al medesimo termine? Or questi passaggi che l'intelletto nostro fa con tempo e con moto di passo in passo, l'intelletto divino a guisa di luce trascorre in un istante, che è l'istesso che dire gli ha sempre tutti presenti. Concludo per tanto, l'intender nostro, e quanto al modo e quanto alla moltitudine delle cose intese, esser d'infinito intervallo superato dal divino; ma non però l'avvilisco tanto ch'io lo reputi assolutamente nullo; anzi, quando io vo considerando quante, e quanto maravigliose cose hanno intese, investigate ed operate gli uomini, pur troppo chiaramente conosco io ed intendo esser la mente umana opera di Dio, e delle più eccellenti.

Sagr. Io son molte volte andato meco medesimo considerando, in proposito di questo che di presente dite, quanto grande sia l'acutezza dell'ingegno umano: e mentre io discorro per tante e tanto maravigliose invenzioni trovate dagli uomini, sì nelle arti come nelle lettere, e poi fo riflessione sopra il saper mio tanto lontano dal potersi prometter non solo di ritrovarne alcuna di nuovo, ma anche di apprendere delle già ritrovate, confuso dallo stupore ed afflitto dalla disperazione, mi reputo poco meno che infelice. S'io guardo alcuna statua delle eccellenti, dico a me medesimo: E quando sapresti levare il soverchio da un pezzo di marmo, e scoprire sì bella figura che vi era nascosa? Quando mescolare e distendere sopra una tela o parete colori diversi, e con essi rappresentare tutti gli oggetti visibili, come un Michelagnolo, un Raffaello, un Tiziano? S'io guardo quel che hanno ritrovato gli uomini nel compartir gli intervalli musici, nello stabilir precetti e regole per potergli maneggiar con diletto mirabile dell'udito, quando potrò io finir di stupire? Che dirò dei tanti e sì diversi strumenti? La lettura dei poeti eccellenti di qual maraviglia riempie chi attentamente considera l'invenzion de' concetti e la spiegatura loro? Che diremo dell'architettura? che dell'arte navigatoria? Ma sopra tutte le invenzioni stupende, qual'eminenza di mente fu quella di colui che s'immaginò di trovar modo di comunicare i suoi più reconditi pensieri a qualsivoglia altra persona, benchè distante per lunghissimo intervallo di luogo e di tempo? parlare con quelli che son nell'Indie; parlare a quelli che non

sono ancora nati, nè saranno se non di qua a mille e dieci mila anni? E con qual facilità? con i varii accozzamenti di venti caratteruzzi sopra una carta. Sia questo il sigillo di tutte le ammirande invenzioni umane, e la chiusa de' nostri ragionamenti di questo giorno; ed essendo passate le ore più calde, il signor Salviati, penso io che avrà gusto di andare a godere dei nostri freschi in barca, e domani vi starò attendendo amendue per continuare i discorsi cominciati, ec.

# GIORNATA SECONDA

Salv. Le diversioni di ieri che ci torsero dal dritto filo de' nostri principali discorsi, furon tante e tali, ch'io non so se potrò senza l'aiuto vostro rimettermi su la traccia per poter procedere avanti.

Sagr. Io non mi maraviglio che voi, che avete ripiena e ingombrata la fantasia tanto delle cose dette quanto di quelle che restan da dirsi, vi troviate in qualche confusione; ma io, che per esser semplice ascoltatore altro non ritengo che le cose udite, potrò per avventura col ricordarle sommariamente rimettere il ragionamento su 'l suo filo. Per quello dunque che mi è restato in mente, fu la somma dei discorsi di ieri l'andar esaminando dai fondamenti loro qual delle due opinioni sia più probabile e ragionevole: quella che tiene la sustanza dei corpi celesti esser ingenerabile, incorruttibile, inalterabile, impassibile ed in somma esente da ogni mutazione, fuor che dalla locale, e però essere una quinta essenza diversissima da questa dei nostri corpi elementari generabili, corruttibili, alterabili, ec; o pur l'altra, che, levando tal difformità di parti dal mondo, reputa la Terra goder delle medesime perfezioni che gli altri corpi integranti dell'universo, ed esser in somma un globo mobile e vagante non men che la Luna, Giove, Venere o altro pianeta. Fecersi in ultimo molti paralleli particolari tra essa Terra e la Luna, e più con la Luna che con altro pianeta, forse per aver noi di quella maggiore e più sensata notizia, mediante la sua minor lontananza. Ed avendo finalmente concluso questa seconda opinione aver più del verisimile dell'altra, parmi

che 'l progresso ne tirasse a cominciare a esaminare se la Terra si deva stimare immobile, come dai più è stato sin qui creduto, o pur mobile, come alcuni antichi filosofi credettero, ed altri da non molto tempo in qua stimano; e se mobile, qual possa essere il suo movimento.

SALV. Già comprendo e riconosco il segno del nostro cammino: ma innanzi che si cominci a procedere più oltre, devo dirvi non so che sopra queste ultime parole che avete detto, dell'essersi concluso la opinione, che tien la Terra dotata delle medesime condizioni dei corpi celesti, esser più verisimile della contraria; imperocchè questo non ho io concluso, siccome non son nè anco per concludere verun'altra delle proposizioni controverse, ma solo ho avuta intenzione di produrre, tanto per l'una quanto per l'altra parte, quelle ragioni e risposte, instanze e soluzioni che ad altri sin qui sono sovvenute con qualche altra ancora, che a me nel lungamente pensarvi è cascata in mente; lasciando poi la decisione all'altrui giudizio.

SAGR. Io mi era lasciato trasportare dal mio proprio sentimento; e credendo che in altri dovesse esser quello che io sentiva in me, feci universale quella conclusione che doveva far particolare; e veramente ho errato, e massime non sapendo il concetto del signor Simplicio qui presente.

SIMPL. Io vi confesso che tutta questa notte sono andato ruminando le cose di ieri, e veramente trovo di molte belle, nuove e gagliarde considerazioni; con tutto ciò mi sento stringer assai più dall'autorità di tanti grandi scrittori, ed in particolare... Voi scotete la testa, signor Sagredo, e sogghignate, come se io dicessi qualche grande esorbitanza.

SAGR. Io sogghigno solamente, ma credetemi ch'io scoppio nel voler far forza di ritener le risa maggiori, perchè mi avete fatto sovvenire di un bellissimo caso, al quale io mi trovai presente, non sono molti anni, insieme con alcuni altri nobili amici miei, i quali vi potrei ancora nominare.

SALV. Sarà bene che voi ce lo raccontiate, acciò forse il signor Simplicio non continuasse di creder d'avervi esso mosse le risa.

SAGR. Sono contento. Mi trovai un giorno in casa un medico molto stimato in Venezia, dove alcuni per loro studio, ed altri per curiosità convenivano talvolta a veder qualche taglio di notomia per mano di uno veramente non men dotto che diligente e pratico notomista. Ed accadde quel giorno che si andava ricercando l'origine e nascimento dei nervi, sopra di che è famosa controversia tra i medici galenisti ed i peripatetici; e mostrando il notomista come, partendosi dal cervello e passando per la nuca il grandissimo ceppo dei nervi, si andava poi distendendo per la spinale e diramandosi per tutto il corpo, e che solo un filo sottilissimo come il refe arrivava al cuore, voltosi ad un gentiluomo ch'egli conosceva per filosofo peripatetico, e per la presenza del quale egli aveva con estraordinaria

diligenza scoperto e mostrato il tutto, gli domandò s'ei restava ben pago e sicuro l'origine dei nervi venir dal cervello e non dal cuore; al quale il filosofo, dopo essere stato alquanto sopra di sè, rispose: Voi mi avete fatto veder questa cosa talmente aperta e sensata, che quando il testo d'Aristotile non fusse in contrario, chè apertamente dice i nervi nascer dal cuore, bisognerebbe per forza confessarla per vera.

Simpl. Signori, io voglio che voi sappiate che questa disputa dell'origine dei nervi non è miga così smaltita e decisa come forse alcuno si persuade.

Sagr. Nè sarà mai al sicuro, come si abbiano di simili contradittori; ma questo che voi dite non diminuisce punto la stravaganza della risposta del peripatetico, il quale contro a così sensata esperienza non produsse altre esperienze o ragioni d'Aristotile, ma la sola autorità ed il puro *ipse dixit.*

Simpl. Aristotile non si è acquistata sì grande autorità, se non per la forza delle sue dimostrazioni e della profondità dei suoi discorsi; ma bisogna intenderlo, e non solamente intenderlo, ma aver tanta gran pratica ne' suoi libri che se ne sia formata un'idea perfettissima, in modo che ogni suo detto vi sia sempre innanzi alla mente; perchè e' non ha scritto per il volgo, nè si è obbligato a infilzare i suoi sillogismi col metodo triviale ordinato; anzi servendosi del perturbato ha messo talvolta la prova di una proposizione fra testi che par che trattino di ogni altra cosa; e però bisogna aver tutta quella grande idea, e saper combinar questo passo con quello, accozzar questo testo con un altro remotissimo; ch' e' non è dubbio che chi averà questa pratica saprà cavar da' suoi libri le dimostrazioni di ogni scibile, perchè in essi è ogni cosa.

Sagr. Ma, signor Simplicio mio, come l'esser le cose disseminate in qua e in là non vi dà fastidio, e che voi crediate con l'accozzamento e con la combinazione di varie particelle trarne il sugo, questo che voi e gli altri filosofi bravi farete con i testi d'Aristotile, farò io con i versi di Virgilio o di Ovidio, formandone centoni, ed esplicando con quelli tutti gli affari degli uomini e i segreti della natura. Ma che dico io di Virgilio o di altro poeta? Io ho un libretto assai più breve di Aristotile e d'Ovidio, nel quale si contengono tutte le scienze, e con pochissimo studio altri se ne può formare una perfettissima idea; e questo è l'alfabeto; e non è dubbio che quello che saprà ben accoppiare e ordinare questa e quella vocale con quelle consonanti o con quell' altre, ne caverà le risposte verissime a tutti i dubbii, e ne trarrà gl' insegnamenti di tutte le scienze e di tutte le arti, in quella maniera appunto che il pittore dai semplici colori diversi, separatamente posti sopra la tavolozza, va, con l'accozzare un poco di questo con un poco di quello e di quell'altro, figurando uomini, piante, fabbriche, uccelli, pesci, ed insomma imitando tutti gli oggetti visibili, senza che su la tavolozza sieno nè occhi, nè penne, nè squamme,

nè foglie, nè sassi. Anzi, pure è necessario che nessuna delle cose da imitarsi o parte alcuna di quelle, sieno attualmente tra i colori, volendo che con essi si possano rappresentare tutte le cose; chè se vi fussero, v. g., penne, queste non servirebbero per dipignere altro che uccelli o pennacchi.

Salv. E' son vivi e sani alcuni gentiluomini che furon presenti quando un dottor leggente in uno studio famoso, nel sentir circoscrivere il telescopio da sè non ancor veduto, disse che l'invenzione era presa da Aristotile; e fattosi portare un testo, trovò certo luogo dove si rende la ragione onde avvenga che dal fondo d'un pozzo molto cupo si possono di giorno veder le stelle in Cielo; e disse ai circostanti: Eccovi il pozzo, che denota il cannone; eccovi i vapori grossi, da i quali è tolta l'invenzione dei cristalli, ed eccovi finalmente fortificata la vista nel passare i raggi per il diafano più denso ed oscuro.

Sagr. Questo è un modo di contener tutti gli scibili assai simile a quello col quale un marmo contiene in sè una bellissima, anzi mille bellissime statue; ma il punto sta a saperle scoprire; o vogliam dire che e' sia simile alle profezie di Giovacchino, o a' responsi degli oracoli de' gentili, che non s' intendono se non dopo gli eventi delle cose profetizzate.

Salv. E dove lasciate voi le predizioni de' genetliaci, che tanto chiaramente dopo l'esito si veggono nel tema, o vogliam dire nella figura celeste?

Sagr. In questa guisa trovano gli alchimisti, guidati dall'umor melanconico, tutti i più elevati ingegni del mondo non aver veramente scritto mai d'altro che del modo di far l'oro; ma per dirlo senza palesarlo al volgo, esser andati ghiribizzando chi questa chi quell' altra maniera di adombrarlo sotto varie coperte; e piacevolissima cosa è il sentire i comenti loro sopra i poeti antichi, ritrovando i misteri importantissimi che sotto le favole loro si nascondono; e quello che importino gli amori della Luna, e 'l suo scendere in Terra per Endimione; l'ira sua contra Atteone; e quando Giove si converte in pioggia d'oro, e quando in fiamme ardenti; e quanti gran secreti dell'arte sieno in quel Mercurio interprete, in quei ratti di Plutone, in quei rami d'oro.

Simpl. Io credo, e in parte so, che, non mancano al mondo de' cervelli molto stravaganti, le vanità de' quali non dovrebbero ridondare in pregiudizio d'Aristotile, del quale mi par che voi parliate talvolta con troppo poco rispetto; e la sola antichità e 'l gran nome che si è acquistato nelle menti di tanti uomini segnalati, dovrebbe bastar a renderlo riguardevole appresso di tutti i letterati.

Salv. Il fatto non cammina così, signor Simplicio: sono alcuni suoi seguaci troppo pusillanimi che danno occasione, o, per dir meglio, che darebbero occasione di stimarlo meno, quando noi volessimo applaudere alle loro leggerezze. E voi, ditemi in grazia, sete così semplice che non intendiate che,

quando Aristotile fusse stato presente a sentir il dottor che lo voleva far autor del telescopio, si sarebbe molto più alterato contro di lui che contro quelli che del dottore e delle sue interpretazioni si ridevano? Avete voi forse dubbio che, quando Aristotile vedesse le novità scoperte in Cielo, e' non fusse per mutar opinione e per emendar i suoi libri, e per accostarsi alle più sensate dottrine, discacciando da sè quei così poveretti di cervello che troppo pusillanimemente s'inducono a voler sostenere ogni suo detto, senza intendere che, quando Aristotile fusse tale quale essi se lo figurano, sarebbe un cervello indocile, una mente ostinata, un animo pieno di barbarie, un voler tirannico, che reputando tutti gli altri come pecore stolide, volesse che i suoi decreti fussero anteposti ai sensi, alle esperienze, alla natura istessa? Sono i suoi seguaci che hanno data l'autorità ad Aristotile, e non esso che se la sia usurpata o presa; e perchè è più facile il coprirsi sotto lo scudo d'un altro che 'l comparire a faccia aperta, temono, nè si ardiscono d'allontanarsi un sol passo; e più tosto che mettere qualche alterazione nel Cielo di Aristotile, vogliono impertinentemente negar quelle che veggono nel Cielo della natura.

Sagr. Questi tali mi fan sovvenire di quello scultore che, avendo ridotto un gran pezzo di marmo all'immagine non so se d'un Ercole o di un Giove fulminante, e datogli con mirabile artifizio tanta vivacità e fierezza, che moveva spavento a chiunque lo rimirava, esso ancora cominciò ad averne paura, sebben tutto lo spirito e la movenza era opera delle sue mani; e 'l terrore era tale, che più non si sarebbe ardito di affrontarlo con le subbie e 'l mazzuolo.

Salv. Io mi son più volte maravigliato come possa esser che questi puntuali mantenitori d'ogni detto d'Aristotile non si accorgano di quanto gran pregiudizio e' sieno alla reputazione ed al credito di quello, e quanto nel volergli accrescere autorità gliene detraggono; perchè, mentre io li veggo ostinati in voler sostener proposizioni, le quali io tocchi con mano esser manifestamente false, ed in volermi persuadere che così far convenga al vero filosofo, e che così farebbe Aristotile medesimo, molto si diminuisce in me l'opinione che egli abbia rettamente filosofato intorno ad altre conclusioni a me più recondite; chè quando io li vedessi cedere e mutare opinione per le verità manifeste, io crederei che in quelle dove e' persistessero potessero avere salde dimostrazioni da me non intese o sentite.

Sagr. Ovvero, quando gli paresse di metter troppo della lor reputazione e di quella d'Aristotile nel confessar di non aver saputa questa o quella conclusione ritrovata da un altro, non sarebb' ei manco male il ritrovarla tra i suoi testi, con l'accozzarne diversi, conforme alla pratica significataci dal signor Simplicio? perchè se vi è ogni scibile, è ben anco forza che vi si possa ritrovare.

Salv. Signor Sagredo, non vi fate beffe di questo avvedi-

mento, che mi par che lo proponghiate burlando; perchè non è gran tempo che avendo un filosofo di gran nome composto un libro dell'Anima, nel quale, in riferir l'opinione d'Aristotile circa l'esser o non essere immortale, adduceva molti testi (non già dei citati da Alessandro, perchè in quelli diceva che Aristotile non trattava nè anco di tal materia, non che determinasse cosa veruna attenente a ciò, ma altri da sè ritrovati in altri luoghi reconditi che piegavano al senso pernizioso), e venendo avvisato che egli avrebbe avute delle difficultà nel farlo licenziare, riscrisse all'amico che non però restasse di procurarne la spedizione, perchè, quando non se gli intraversasse altro ostacolo, non aveva difficultà niuna circa il mutare la dottrina d'Aristotile, e con altre esposizioni e con altri testi sostenere l'opinione contraria pur conforme alla mente d'Aristotile.

Sagr. O questo dottor sì che mi può comandare, che non si vuol lasciar infinocchiare da Aristotile, ma vuol esso menar lui per il naso, e farlo dire a suo modo! Vedete quanto importa il saper pigliar il tempo opportuno: ei non si deve ridurre a negoziar con Ercole, mentre è imbizzarrito e su le furie, ma quando sta favoleggiando tra le Meonie Ancelle. Ah viltà inaudita d'ingegni servili: farsi spontaneamente mancipio, accettar per inviolabili decreti, obligarsi a chiamarsi persuaso e convinto da argomenti che sono tanto efficaci e chiaramente concludenti, che gli stessi non sanno risolversi s'e' sien pure scritti in quel proposito, o se e' servano per provar quella tal conclusione! Ma dichiamo la pazzia maggiore, che tra lor medesimi sono ancor dubbii se l'istesso autore abbia tenuto la parte affermativa o la negativa. È egli questo un far loro oracolo una statua di legno, ed a quella correr per i responsi, quella temere, quella riverire, quella adorare?

Simpl. Ma quando si lasci Aristotile, chi ne ha da essere scorta nella filosofia? Nominate, voi, qualche autore.

Salv. Ci è bisogno di scorta nei paesi incogniti e selvaggi, ma nei luoghi aperti e piani i ciechi solamente hanno bisogno di guida; e chi è tale, è ben che si resti in casa. Ma chi ha gli occhi nella fronte e nella mente, di quelli si ha da servire per iscorta; nè perciò dico io che non si deva ascoltare Aristotile, anzi laudo il vederlo e diligentemente studiarlo, e solo biasimo il darsegli in preda in maniera che alla cieca si sottoscriva a ogni suo detto, e senza cercarne altra ragione si debba avere per decreto inviolabile. Il che è un abuso che si tira dietro un altro disordine estremo, ed è che altri non si applica più a cercar d'intender la forza delle sue dimostrazioni. E qual cosa è più vergognosa che 'l sentir nelle pubbliche dispute, mentre si tratta di conclusioni dimostrabili, uscir un di traverso con un testo, e ben spesso scritto in ogni altro proposito, e con esso serrar la bocca all'avversario? Ma, quando pure voi vogliate continuare in questo modo di studiare, de-

ponete il nome di filosofi, e chiamatevi o istorici o dottori di memoria; chè non conviene che quelli che non filosofano mai si usurpino l'onorato titolo di filosofo. Ma è ben ritornare a riva, per non entrare in un pelago infinito, del quale in tutt'oggi non si uscirebbe. Però, signor Simplicio, venite pure con le ragioni e con le dimostrazioni vostre o di Aristotile, e non con testi e nude autorità, perchè i discorsi nostri hanno a essere intorno al mondo sensibile, e non sopra un mondo di carta. E perchè nel discorso di ieri si cavò dalle tenebre e si espose al cielo aperto la Terra, mostrando che'l volerla connumerare tra quelli che noi chiamiamo corpi celesti non era proposizione talmente convinta e prostrata che non gli restasse qualche spirito vitale, seguita che noi andiamo esaminando quello che abbia di probabile il tenerla fissa e del tutto immobile, intendendo quanto al suo intero globo, e quanto possa avere di verisimilitudine il farla mobile di alcun movimento, e di quale. E perchè in tal quistione io sono ambiguo, e il signor Simplicio risoluto insieme con Aristotile per la parte dell'immobilità, egli di passo in passo andrà portando i motivi per la loro opinione, ed io le risposte e gli argomenti per la parte contraria, ed il signor Sagredo dirà i moti dell'animo suo, ed in qual parte e' si sentirà tirare.

Sagr. Io son molto contento; con questo però che a me ancora resti libertà di produrre quel che mi dettasse talora il discorso semplice naturale.

Salv. Anzi di cotesto io in particolare ve ne supplico; perchè delle considerazioni più facili, e per così dire materiali, credo che poche ne sieno state lasciate indietro da gli scrittori, talchè solamente qualcuna delle più sottili e recondite può desiderarsi e mancare: e per investigar queste, qual'altra sottigliezza può esser più atta di quella dell'ingegno del signor Sagredo acutissimo e perspicacissimo?

Sagr. Io son tutto quel che piace al signor Salviati, ma di grazia non mettiam mano in un'altra sorte di diversioni di cerimonie; perchè ora son filosofo, e sono in scuola e non al broio.

Salv. Sia dunque il principio della nostra contemplazione il considerare che, qualunque moto venga attribuito alla Terra, è necessario che a noi, come abitatori di quella ed in conseguenza partecipi del medesimo, ei resti del tutto impercettibile, e come s'e' non fusse, mentre che noi riguardiamo solamente alle cose terrestri; ma è bene all'incontro altrettanto necessario che il medesimo movimento ci si rappresenti comunissimo di tutti gli altri corpi ed oggetti visibili, che essendo separati dalla Terra mancano di quello. A tal che il vero metodo per investigare se moto alcuno si può attribuire alla Terra, e potendosi, quale e' sia, è il considerare ed osservare se nei corpi separati dalla Terra si scorge apparenza alcuna di movimento, il quale egualmente competa a tutti; perchè un moto che so-

lamente si scorgesse, v. g., nella Luna, e che non avesse che far niente con Venere o con Giove, nè con altre stelle, non potrebbe in veruna maniera esser della Terra, nè di altri che della Luna. Ora ci è un moto generalissimo e massimo sopra tutti, ed è quello per il quale il Sole, la Luna, gli altri pianeti e le stelle fisse e in somma l' universo tutto, trattane la sola Terra, ci appariscono unitamente muoversi da oriente verso occidente dentro allo spazio di ventiquattr' ore; e questo, in quanto a questa prima apparenza, non ha repugnanza di potere esser tanto della Terra sola, quanto di tutto il resto del mondo, trattane la Terra; imperocchè le medesime apparenze si vedrebbero tanto nell' una posizione quanto nell' altra. Quindi è che Aristotile e Tolomeo, come quelli che avevano penetrata questa considerazione, nel voler provare la Terra essere immobile, non argumentano contro ad altro movimento che a questo diurno; salvo però che Aristotile tocca un non so che contro ad un altro moto attribuitogli da un antico, del quale parleremo a suo luogo.

Sagr. Io resto molto ben capace della necessità con la quale conclude il vostro discorso; ma mi nasce un dubbio, del quale non so liberarmi, e questo è che, attribuendo il Copernico alla Terra un altro movimento oltre al diurno, il quale, per la regola pur ora dichiarata, dovrebbe restare a noi, quanto all'apparenza, impercettibile nella Terra, ma visibile in tutto il resto del mondo, parmi di poter necessariamente concludere, o che egli abbia manifestamente errato nell' assegnare alla Terra un moto, del quale non apparisca in cielo la sua general corrispondenza, o vero che se la rispondenza vi è, altrettanto sia stato manchevole Tolomeo a non reprovar questo, siccome reprovò l'altro.

Salv. Molto ragionevolmente avete dubitato, e quando verremo a trattare dell' altro movimento vedrete di quanto intervallo abbia il Copernico superato di accortezza e perspicacità d'ingegno Tolomeo, mentre egli ha veduto quello che esso non vedde, dico la mirabil corrispondenza con la quale tal movimento si reflette in tutto il resto dei corpi celesti. Ma per ora sospendiamo questa parte, e torniamo alla prima considerazione intorno alla quale andrò proponendo, cominciandomi dalle cose più generali, quelle ragioni che par che favoriscano la mobilità della Terra, per sentir poi dal signor Simplicio le repugnanti. E prima, se noi considereremo solamente la mole immensa della sfera stellata, in comparazione della piccolezza del globo terrestre, contenuto da quella per tanti milioni di volte, e più penseremo alla velocità del moto che deve in un giorno e in una notte fare un' intera conversione, io non mi posso persuadere che trovar si potesse alcuno che avesse per cosa più ragionevole e credibile che la sfera celeste fusse quella che desse la volta, ed il globo terrestre restasse fermo.

Sagr. Se per tutta l'università degli effetti che possono aver

in natura dependenza da movimenti tali seguissero indifferentemente tutte le medesime conseguenze a capello, tanto dall'una posizione quanto dall'altra, io quanto alla mia prima e generale apprensione stimerei che colui che reputasse più ragionevole il far muover tutto l'universo per ritenere ferma la Terra fusse più irragionevole di quello che, sendo salito in cima della vostra cupola non per altro che per dare una vista alla città ed al suo contado, domandasse che se gli facesse girare intorno tutto il paese, acciò non avesse egli ad aver la fatica di volgere la testa. E ben vorrebbero esser molte e grandi le comodità che si traesser da quella posizione e non da questa, che pareggiassero nel mio concetto e superasser questo assurdo, sì che mi rendesser più credibile quella che questa. Ma forse Aristotile, Tolomeo e il signor Simplicio ci devono trovare i lor vantaggi, li quali sarà bene che sieno proposti a noi ancora se vi sono, o mi sia dichiarato come e' non vi sieno, nè possano essere.

Salv. Io siccome, per molto che ci abbia pensato, non ho potuto trovar diversità alcuna, così mi par d'aver trovato che diversità alcuna non vi possa essere; onde io stimo il più cercarla esser invano: però notate. Il moto in tanto è moto, e come moto opera, in quanto ha relazione a cose che di esso mancano; ma tra le cose che tutte ne partecipano egualmente, niente opera, ed è come s' e' non fusse. E così le mercanzie delle quali è carica la nave, in tanto si muovono, in quanto lasciando Venezia passano per Corfù, per Candia, per Cipro, e vanno in Aleppo; li quali Venezia, Corfù, Candia, ec. restano, nè si muovono con la nave; ma per le balle, casse ed altri colli, de' quali è carica e stivata la nave, e rispetto alla nave medesima, il moto da Venezia in Soria è come nullo, e niente àltera la relazione che è tra di loro; e questo perchè è comune a tutti ed egualmente da tutti è partecipato; e quando delle robe che sono in nave una balla si sia discostata da una cassa un sol dito, questo solo sarà stato per lei movimento maggiore in relazione alla cassa, che 'l viaggio di duemila miglia fatto da loro di conserva.

Simpl. Questa è dottrina buona, soda e tutta peripatetica.

Salv. Io l'ho per più antica; e dubito che Aristotile nel pigliarla da qualche buona scuola non la penetrasse interamente, e che però avendola scritta alterata, sia stato causa di confusione mediante quelli che voglion sostenere ogni suo detto. E quando egli scrisse che tutto quel che si muove, si muove sopra qualche cosa immobile, dubito che equivocasse dal dire che tutto quel che si muove, si muove rispetto a qualche cosa immobile, la qual proposizione non patisce difficultà veruna, e l'altra ne ha molte.

Sagr. Di grazia, non rompiamo il filo, e seguite avanti il discorso incominciato.

Salv. Essendo dunque manifesto che il moto, il quale sia

comune a molti mobili, è ozioso e come nullo in quanto alla relazione di essi mobili tra di loro, poichè tra di essi niente si muta, e solamente è operativo nella relazione che hanno essi mobili con altri che manchino di quel moto, tra i quali si muta abitudine; ed avendo noi diviso l'universo in due parti, una delle quali è necessariamente mobile e l'altra immobile, per tutto quello che possa depender da cotal movimento, tanto è far muover la Terra sola, quanto tutto 'l resto del mondo; poichè l'operazione di tal moto non è in altro che nella relazione che cade tra i corpi celesti e la Terra, la qual sola relazione è quella che si muta. Ora, se per conseguire il medesimo effetto *ad unguem* tanto fa se la sola Terra si muova, cessando tutto il resto dell'universo, che se, restando ferma la Terra sola, tutto l'universo si muova di un istesso moto, chi vorrà credere che la natura (che pur per comun consenso non opera con l'intervento di molte cose quel che si può fare col mezzo di poche) abbia eletto di far muovere un numero immenso di corpi vastissimi, e con una velocità inestimabile, per conseguir quello che col movimento mediocre di un solo intorno al suo proprio centro poteva ottenersi?

Simpl. Io non bene intendo come questo grandissimo moto sia come nullo per il Sole, per la Luna, per gli altri pianeti e per l'innumerabile schiera delle stelle fisse: e come direte voi esser nulla il passare il Sole da un meridiano all'altro, alzarsi sopra questo orizzonte, abbassarsi sotto quello, arrecare ora il giorno, ora la notte; simili variazioni far la Luna, e gli altri pianeti e le stelle fisse ancora?

Salv. Tutte coteste variazioni raccontate da voi non son nulla, se non in relazione alla Terra; e che ciò sia vero, rimovete con l'immaginazione la Terra, non resta più al mondo nè nascere, nè tramontar di Sole o di Luna, nè orizzonti, nè meridiani, nè giorni, nè notti; nè in somma per tal movimento nasce mai mutazione alcuna fra la Luna e 'l Sole, o altre qualsivoglino stelle, sian fisse o erranti; ma tutte le mutazioni hanno relazione alla Terra, le quali tutte in somma non importano poi altro che 'l mostrare il Sole ora alla Cina, poi alla Persia, dopo all'Egitto, alla Grecia, alla Francia, alla Spagna, all'America, ec., e far l'istesso della Luna e del resto dei corpi celesti; la qual fattura segue puntualmente nel modo medesimo, se senza imbrigar sì gran parte dell'universo si faccia rigirare in sè stesso il globo terrestre. Ma raddoppiamo la difficultà con un'altra grandissima, la quale è che, quando si attribuisca questo gran moto al cielo, bisogna di necessità farlo contrario ai moti particolari di tutti gli orbi dei pianeti, dei quali ciascheduno senza controversia ha il movimento suo proprio da occidente verso oriente, e questo assai piacevole e moderato; e convien poi fargli rapire in contrario, cioè da oriente in occidente, da questo rapidissimo moto diurno; dove che, facendosi muover la Terra in sè stessa, si leva la contrarietà de' moti, ed il solo

movimento da occidente in oriente si accomoda a tutte le apparenze, e soddisfa a tutte compiutamente.

Simpl. Quanto alla contrarietà dei moti importerebbe poco, perchè Aristotile dimostra che i moti circolari non son contrarii fra di loro, e che la loro non si può chiamar vera contrarietà.

Salv. Lo dimostra Aristotile, o pur lo dice solamente, perchè così compliva a certo suo disegno? Se contrarii son quelli, come egli stesso afferma, che scambievolmente si destruggono, io non so vedere come due mobili che s'incontrino sopra una linea circolare si abbiano a offender meno che incontrandosi sopra una linea retta.

Sagr. Di grazia fermate un poco. Ditemi, signor Simplicio: quando due cavalieri si incontrano giostrando a campo aperto, o pure quando due squadre intere o due armate in mare si vanno ad investire, e si rompono e si sommergono, chiamereste voi cotali incontri contrarii tra di loro?

Simpl. Diciamoli contrarii.

Sagr. Come dunque nei moti circolari non è contrarietà? Questi essendo fatti sopra la superficie della Terra o dell'acqua, che sono come voi sapete sferiche, vengono ad esser circolari. Sapete voi, signor Simplicio, quali sono i moti circolari che non son tra loro contrarii? Son quelli di due cerchi che si toccano per di fuora, che girandone uno fa naturalmente muover l'altro diversamente, ma se uno sarà dentro all'altro, è impossibil che i moti loro fatti in diverse parti non si contrastino l'un l'altro.

Salv. Ma contrarii o non contrarii, queste sono altercazioni di parole, ed io so che in fatti molto più semplice e natural cosa è il poter salvare il tutto con un movimento solo, che l'introdurne due: se non volete chiamarli contrarii, diteli opposti; nè io vi porgo questa introduzione per impossibile, nè pretendo di trar da essa una dimostrazione necessaria, ma solo una maggior probabilità. Si rinterza l'inverisimile col disordinare sproporzionatissimamente l'ordine che noi veggiamo sicuramente esser tra quei corpi celesti, la circolazion de' quali non è dubbia, ma certissima. E l'ordine è che secondo che un orbe è maggiore, finisce il suo rivolgimento in tempo più lungo, ed i minori in più breve; e così Saturno, descrivendo un cerchio maggior di tutti gli altri pianeti, lo compisce in trent'anni; Giove si rivolge nel suo minore in anni dodici; Marte in dua; la Luna passa il suo tanto più piccolo in un sol mese, e non men sensibilmente vediamo delle stelle medicee la più vicina a Giove far il suo rivolgimento in brevissimo tempo, cioè in ore quarantadue in circa, la seguente in tre giorni e mezzo, la terza in giorni sette, e la più remota in sedici. E questo tenore assai concorde non punto verrà alterato, mentre si faccia che il movimento delle ventiquattr'ore sia del globo terrestre in sè stesso; chè quando si voglia ri-

tener la Terra immobile, è necessario, dopo l'esser passati dal periodo brevissimo della Luna agli altri conseguentemente maggiori, fino a quel di Marte in due anni, e di lì a quel della maggiore sfera di Giove in anni dodici, e da questa all'altra maggiore di Saturno, il cui periodo è di trent' anni, è necessario, dico, trapassare ad un' altra sfera incomparabilmente maggiore, e farla finire una intera revoluzione in ventiquattr' ore. E questo poi è il minimo disordinamento che si possa introdurre; perchè, se altri volesse dalla sfera di Saturno passare alla stellata, e farla tanto più grande di quella di Saturno quanto a proporzione converrebbe rispetto al suo movimento tardissimo di molte migliaia d'anni, bisognerebbe con molto più sproporzionato salto trapassar da questa ad un'altra maggiore, e farla convertibile in ventiquattr' ore. Ma dandosi la mobilità alla Terra, l'ordine de' periodi vien benissimo osservato, e dalla sfera pigrissima di Saturno si trapassa alle stelle fisse del tutto immobili, e viensi a sfuggire una quarta difficoltà, la qual bisogna necessariamente ammettere quando la sfera stellata si faccia mobile; e questa è la disparità immensa tra i moti di esse stelle, delle quali altre verranno a muoversi velocissimamente in cerchi vastissimi, altre lentissimamente in cerchi piccolissimi, secondo che queste e quelle si troveranno più o meno vicine ai poli; che pure ha dell' inconveniente, sì perchè noi veggiamo quelle, del moto delle quali non si dubita, muoversi tutte in cerchi massimi, sì ancora perchè pare con non buona determinazione fatto il constituir corpi che s' abbiano a muover circolarmente in distanze immense dal centro, e fargli poi muovere in cerchi piccolissimi [1]. E non pure le grandezze dei cerchi, ed in conseguenza le velocità dei moti di queste stelle saranno diversissimi dai cerchi e moti di quell' altre, ma le medesime stelle andranno variando suoi cerchi e sue velocità (e sarà il quinto inconveniente), avvengachè quelle che, due mil' anni fa, erano nell' equinoziale, ed in conseguenza descrivevano col moto cerchi massimi, trovandosene ai tempi nostri lontane per molti gradi, bisogna che siano fatte più tarde di moto e ridottesi a muoversi in minori cerchi; e non è lontano dal poter accader che venga tempo nel quale alcuna di loro che per l' addietro si sia mosso sempre, si riduca congiugnen-

---

1 *Simpl.* Quando io, volto verso il cielo, considero l' immenso spazio ch'è dall'oriente all'occidente, mi par pur gran cosa ch' io non abbia a comprendere il moto di una stella, che in sì breve tempo di dieci o dodici ore vi deve trapassare.

*Salv.* Ma se voi guardate la mostra di quell' oriuolo ch' è in quel muro, comprendete voi il suo moto, che in dodici ore ha da passar mezzo cerchio?

*Simpl.* Signor no. Ma che ha che fare un mezzo cerchio, che sarà un arco di quattro o sei braccia con lo spazio immenso dell' arco del firmamento da levante a ponente, lungo tante migliaia di migliaia di miglia?

dosi col polo a star ferma, e poi ancora, dopo la quiete di qualche tempo, torni a muoversi; dove che l'altre stelle che si muovono sicuramente, tutte descrivono, come si è detto, il cerchio massimo dell'orbe loro, ed in quello immutabilmente si mantengono. Accresce l'inverisimile (e sia il sesto inconveniente), a chi più saldamente discorre, l'essere inescogitabile qual deva esser la solidità di quella vastissima sfera, nella cui profondità sieno così tenacemente saldate tante stelle, che, senza punto variar sito tra loro, concordemente vengono con sì gran disparità di moti portate in volta. O se pure il cielo è fluido, come assai più ragionevolmente convien credere, sì che ogni stella per sè stessa per quello vadia vagando, qual legge regolerà i moti loro, ed a che fine, per far che rimirati dalla Terra appariscano come fatti da una sola sfera? A me pare che per conseguir ciò sia tanto più agevole ed accomodata maniera il costruirle immobili che 'l farle vaganti, quanto più facilmente si tengono a segno molte pietre murate in una piazza, che le schiere de' fanciulli che sopra vi corrono. E finalmente, per la settima instanza, se noi attribuiamo la conversion diurna al cielo altissimo, bisogna farla di tanta forza e virtù, che seco porti l'innumerabil moltitudine delle stelle fisse, corpi tutti vastissimi e maggiori assai della Terra, e di più tutte le sfere dei pianeti, ancorchè e questi e quelle per lor natura si muovano in contrario; ed oltre a questo è forza concedere che anco l'elemento del fuoco e la maggior parte dell'aria siano parimente rapiti, e che il solo piccol globo della Terra resti contumace e renitente a tanta virtù; cosa che a me pare che abbia molto del difficile; nè saprei intender come la Terra, corpo pensile e librato sopra 'l suo centro, indifferente al moto ed alla quiete, posto e circondato da un ambiente liquido, non dovesse cedere ella ancora ed esser portata in volta. Ma tali intoppi non troviamo noi nel far muover la Terra, corpo minimo ed insensibile in comparazione dell'universo, e perciò inabile a fargli violenza alcuna.

Sagr. Io mi sento raggirar per la fantasia alcuni concetti così in confuso destatimi dai discorsi fatti, che s'io voglio potermi con attenzione applicar alle cose da dirsi, è forza ch'io vegga se mi succedesse meglio ordinargli, e trarne quel costrutto che vi è, se però ve ne sarà alcuno; e per avventura il procedere per interrogazioni mi aiuterà a più agevolmente spiegarmi. Però domando al signor Simplicio prima se e' crede che al medesimo corpo semplice mobile possano naturalmente competere diversi movimenti, o pure che un solo convenga che sia il suo proprio e naturale?

Simpl. D'un mobile semplice, un solo e non più può essere il moto che gli convenga naturalmente, e gli altri tutti per accidente e per participazione; in quel modo che a colui che passeggia per la nave, suo moto proprio è quello del passeggio, e per participazione quello che lo conduce in porto, dove

egli mai col passeggio non sarebbe arrivato, se la nave col moto suo non l'avesse condotto.

SAGR. Ditemi secondariamente. Quel movimento che per participazione vien comunicato a qualche mobile, mentre egli per sè stesso si muove di altro moto diverso dal partecipato, è egli necessario che risegga in qualche suggetto per sè stesso, o pur può esser anco in natura senz' altro appoggio?

SIMPL. Aristotile vi risponde a tutte queste domande, e vi dice che, siccome d'un mobile uno è il moto, così di un moto uno è il mobile, ed in conseguenza, che senza l'inerenza del suo suggetto, non può nè essere, nè anco immaginarsi alcun movimento.

SAGR. Io vorrei che voi mi diceste nel terzo luogo se voi credete che la Luna e gli altri pianeti e corpi celesti abbiano lor movimenti proprii, e quali e' sieno.

SIMPL. Hannogli, e son quelli secondo i quali e' vanno scorrendo il zodiaco; la Luna in un mese, il Sole in un anno, Marte in due, la sfera stellata in quelle tante migliaia. E questi sono i moti loro proprii e naturali.

SAGR. Ma quel moto col quale io veggo le stelle fisse, e con esse tutti i pianeti andare unitamente da levante a ponente e ritornare in oriente in ventiquattr'ore, in che modo gli compete?

SIMPL. Hannolo per participazione.

SAGR. Questo dunque non risiede in loro: e non risedendo in loro, nè potendo esser senza qualche suggetto nel quale e' risegga, è forza farlo proprio e naturale di qualche altra sfera.

SIMPL. Per questo rispetto hanno ritrovata gli astronomi ed i filosofi un'altra sfera altissima senza stelle, alla quale naturalmente compete la conversion diurna, e questa hanno chiamata il primo mobile, il quale poi rapisce seco tutte le sfere inferiori, contribuendo e participando loro il movimento suo.

SAGR. Ma quando senza introdurre altre sfere incognite e vastissime, senza altri movimenti o rapimenti participati, col lasciare a ciascheduna sfera il suo solo e semplice movimento, senza mescolar movimenti contrarii, ma farli tutti per il medesimo verso, come è necessario ch' e' sieno dependendo tutti da un sol principio, tutte le cose camminano e rispondono con perfettissima armonia, perchè rifiutar questo partito, e dar assenso a quelle così strane e laboriose condizioni?

SIMPL. Il punto sta in trovar questo modo così semplice e spedito.

SAGR. Il modo mi par bell' e trovato. Fate che la Terra sia il primo mobile, cioè fatela rivolgere in sè stessa in ventiquattr'ore e per il medesimo verso che tutte le altre sfere, che, senza participar tal moto a nessun altro pianeta o stelle, tutte avranno i lor orti, occasi, ed in somma tutte l'altre apparenze.

SIMPL. L'importanza è il poterla muovere senza mille inconvenienti.

SALV. Tutti gli inconvenienti si torranno via, secondo che voi gli andrete proponendo: e le cose dette sin qui sono solamente i primi e più generali motivi per i quali par che si renda non del tutto improbabile che la diurna conversion sia piuttosto della Terra che di tutto 'l resto dell' universo: li quali io non vi porto come leggi infrangibili, ma come motivi che abbiano qualche apparenza. E perchè benissimo intendo che una sola esperienza o concludente dimostrazione che si avesse in contrario basta a battere in terra questi ed altri centomila argomenti probabili, però non bisogna fermarsi qui, ma procedere avanti, e sentire quel che risponde il signor Simplicio, e quali migliori probabilità o più ferme ragioni egli adduce in contrario.

SIMPL. Io dirò prima alcuna cosa in generale sopra tutte queste considerazioni insieme, poi verrò a qualche particolare. Parmi che universalmente voi vi fondiate su la maggior semplicità e facilità di produrre i medesimi effetti, mentre stimate che, quanto a causargli, tanto sia il muover la Terra sola quanto tutto 'l resto del mondo, trattone la Terra: ma quanto all'operazione, voi reputate molto più facile quella che questa. Al che io vi rispondo che a me ancora par l'istesso, mentre io riguardo alla forza mia non pur finita, ma debolissima; ma rispetto alla virtù del Motore, che è infinita, non è meno agevole il muover l' universo che la Terra, e che una paglia. E se la virtù è infinita, perchè non se ne deve egli esercitare più tosto una gran parte che una minima? Per tanto parmi che il discorso in generale non sia efficace.

SALV. Se io avessi mai detto che l'universo non si muove per mancamento di virtù nel Motore, io avrei errato, e la vostra correzione sarebbe opportuna; e vi concedo che a una potenza infinita tanto è facile il muover centomila quanto uno. Ma quello che ho detto io non ha riguardo al Motore, ma solamente ai mobili, ed in essi non solo alla loro resistenza, la quale non è dubbio esser minore nella Terra che nell'universo, ma ai molti altri particolari pur ora considerati. Al dir poi che d'una virtù infinita sia meglio esercitarne una gran parte che una minima, vi rispondo che dell' infinito una parte non è maggior dell'altra, quando amendue sien finite; nè si può dire che del numero infinito il centomila sia parte maggiore che 'l due, se ben quello è cinquantamila volte maggior di questo; e quando per muover l'universo ci voglia una virtù finita, benchè grandissima in comparazione di quella che basterebbe per muover la Terra sola, non però se ne impiegherebbe maggior parte dell' infinita, nè minore sarebbe che infinita quella che resterebbe oziosa; talchè l' applicar per un effetto particolare un poco più o un poco meno virtù non importa niente; oltre che l'operazione di tal virtù non ha per termine e fine il solo movimento diurno; ma sono al mondo altri movimenti assai che noi sappiamo, e molti altri più ve ne posson essere incogniti a noi;

avendo dunque riguardo ai mobili, e non si dubitando che operazione più breve e spedita è il muover la Terra che l'universo, e di più avendo l'occhio alle tante altre abbreviazioni ed agevolezze che con questo solo si conseguiscono, un verissimo assioma d'Aristotile, che c' insegna che *frustra fit per plura quod potest fieri per pauciora*, ci rende più probabile il moto diurno esser della Terra sola che dell' universo. trattone la Terra.

SIMPL. Voi nel referir l'assioma avete lasciato una clausola, che importa il tutto, e massime nel presente proposito; la particola lasciata è un *æque bene;* bisogna dunque esaminare se si possa egualmente bene soddisfare al tutto con questo e con quello assunto.

SALV. Il vedere se l'una e l'altra posizione sodisfaccia egualmente bene si comprenderà dagli esami particolari dell'apparenze, alle quali si ha da sodisfare, perchè fin ora si è discorso e si discorrerà *ex hypothesi*, supponendo che quanto al soddisfare all' apparenze, amendue le posizioni sieno egualmente accomodate. La particola poi che voi dite essere stata lasciata da me, ho piuttosto il sospetto che sia superfluamente aggiunta da voi; perchè il dire egualmente bene è una relazione la quale necessariamente ricerca due termini almeno, non potendo una cosa aver relazione a sè stessa, e dirsi, v. g., la quiete esser egualmente buona come la quiete; e perchè, quando si dice: invano si fa con più mezzi quello che si può fare con manco mezzi, s'intende che quel che si ha da fare deva esser la medesima cosa, e non due cose differenti; e perchè la medesima cosa non può dirsi egualmente ben fatta come sè medesima; adunque l'aggiunta della particola *egualmente bene* è superflua, ed una relazione che ha un termine solo.

SAGR. Se noi non vogliamo che ci intervenga come ieri, tornisi di grazia nella materia, ed il signor Simplicio cominci a produr quelle difficultà che gli paiono contrarianti a questa nuova disposizione del mondo.

SIMPL. La disposizione non è nuova, anzi antichissima; e che ciò sia vero, Aristotile la confuta; e le sue confutazioni son queste. « Prima. Se la Terra si movesse, o in sè stessa, stando « nel centro, o in cerchio, essendo fuor del centro, è necessario « che violentemente ella si movesse di tal moto; imperocchè « e' non è suo naturale; chè s' e' fusse suo, l'avrebbe ancora « ogni sua particella; ma ognuna di loro si muove per linea « retta al centro. Essendo dunque violento e preternaturale, « non potrebbe essere sempiterno; ma l'ordine del mondo è sempiterno, adunque, ec. Secondariamente, tutti gli altri mobili, « di moto circolare par che restino indietro, e si muovano di « più di un moto, trattone però il primo mobile; per lo che « sarebbe necessario che la Terra ancora si movesse di due « moti: e quando ciò fosse, bisognerebbe di necessità che si « facessero mutazioni nelle stelle fisse, il che non si vede; anzi « senza variazione alcuna le medesime stelle nascono sempre

« dai medesimi luoghi, e nei medesimi tramontano. Terzo, il « moto delle parti è del tutto, e naturalmente al centro del- « l'universo; e per questo ancora in esso si sta. » Muove poi la dubitazione se il moto delle parti è per andare naturalmente al centro dell'universo, o pure al centro della Terra; e conclude esser suo istinto proprio di andare al centro dell'universo; e per accidente al centro della Terra, del qual dubbio si discorse ieri a lungo. Conferma finalmente l'istesso col quarto argomento, preso dall'esperienza de' gravi, li quali cadendo da alto a basso, vengono a perpendicolo sopra la superficie della Terra; e medesimamente i proietti tirati a perpendicolo in alto, a perpendicolo per le medesime linee ritornano a basso, quando bene fussero stati tirati in immensa altezza. Argomenti necessariamente concludenti, il moto loro esser al centro della Terra, che senza punto muoversi gli aspetta e riceve. Accenna poi in ultimo esser dagli astronomi prodotte altre ragioni in confermazione dell'istesse conclusioni, dico dell'esser la Terra nel centro dell'universo ed immobile; ed una sola ne produce, che è il risponder tutte le apparenze che si veggono ne' movimenti delle stelle alla posizione di essa Terra nel centro, la qual rispondenza non avrebbe quando ella non vi fusse. Le altre prodotte da Tolomeo e da altri astronomi le potrò arrecare ora, se così vi piace, o dopo che arete detto quanto vi occorre in risposta di queste di Aristotile.

Salv. Gli argomenti che si producono in questa materia son di due generi; altri hanno riguardo agli accidenti terrestri, senza relazione alcuna alle stelle; ed altri si cavano dalle apparenze ed osservazioni delle cose celesti. Gli argomenti d'Aristotile son per lo più cavati dalle cose intorno a noi, e lascia gli altri agli astronomi; però sarà bene, se così vi pare, esaminar questi presi dalle esperienze di Terra; e poi verremo all'altro genere. E perchè da Tolomeo, da Ticone e da altri astronomi e filosofi, oltre agli argomenti d'Aristotile, presi, confermati e fortificati da loro, ne son prodotti degli altri, si potranno unir tutti insieme, per non aver poi a replicar le medesime o simili risposte due volte. Però, signor Simplicio, o vogliate riferirgli voi, o vogliate ch'io vi levi questa briga, son per compiacervi.

Simpl. Sarà meglio che voi gli portiate, chè per averci fatto maggiore studio gli arete più in pronto, ed anco in maggior numero.

Salv. Per la più gagliarda ragione si produce da tutti quella dei corpi gravi, che cadendo da alto a basso vengono per una linea retta e perpendicolare alla superficie della Terra: argomento stimato irrefragabile che la Terra stia immobile: perchè, quando ella avesse la conversion diurna, una torre, dalla sommità della quale si lasciasse cadere un sasso, venendo portata dalla vertigine della Terra, nel tempo che 'l sasso consuma nel suo cadere scorrerebbe molte centinaia di braccia verso oriente,

e per tanto spazio dovrebbe il sasso percuotere in Terra lontano dalla radice della torre; il quale effetto confermano con un'altra esperienza, cioè col lasciar cadere una palla di piombo dalla cima dell'albero di una nave che stia ferma, notando il segno dove ella battte, che è vicino al piè dell'albero; ma se dal medesimo luogo si lascerà cadere la medesima palla quando la nave cammini, la sua percossa sarà lontana dall'altra per tanto spazio, quanto la nave sarà scorsa innanzi nel tempo della caduta del piombo, e questo non per altro se non perchè il movimento naturale della palla posta in sua libertà è per linea retta verso 'l centro della Terra. Fortificasi tal argomento con l'esperienza d'un proietto tirato in alto per grandissima distanza, qual sarebbe una palla cacciata da una artiglieria drizzata a perpendicolo sopra l'orizzonte, la quale nella salita e nel ritorno consuma tanto tempo, che nel nostro parallelo l'artiglieria e noi insieme saremmo per molte miglia portati dalla Terra verso levante, talchè la palla cadendo non potrebbe mai tornare appresso al pezzo, ma tanto lontana verso occidente quanto la Terra fosse scorsa avanti. Aggiungono di più la terza e molto efficace esperienza, che è: tirandosi con una colubrina una palla di volata verso levante, e poi un'altra con egual carica ed alla medesima elevazione verso ponente, il tiro verso ponente riuscirebbe estremamente maggiore dell'altro verso levante; imperocchè, mentre la palla va verso occidente, e l'artiglieria, portata dalla Terra, verso oriente, la palla verrebbe a percuotere in terra lontana dall'artiglieria tanto spazio, quanto è l'aggregato de' due viaggi, uno fatto da sè verso occidente e l'altro dal pezzo portato dalla Terra verso levante; e per l'opposito, del viaggio fatto dalla palla tirata verso levante bisognerebbe detrarne quello che avesse fatto l'artiglieria seguendola: posto dunque, per esempio, che 'l viaggio della palla per sè stesso fosse cinque miglia, e che la Terra in quel tal parallelo nel tempo della volata della palla scorresse tre miglia nel tiro di ponente, la palla cadrebbe in terra otto miglia lontana dal pezzo, cioè le sue cinque verso ponente e le tre del pezzo verso levante, ma il tiro d'oriente non riuscirebbe più lungo di due miglia, chè tanto resta, detratto dalle cinque del tiro le tre del moto del pezzo verso la medesima parte. Ma l'esperienza mostra i tiri essere eguali; adunque l'artiglieria sta immobile, e per conseguenza la Terra ancora. Ma non meno di questi i tiri altresì verso mezzo giorno o verso tramontana confermano la stabilità della Terra; imperocchè mai non si correbbe nel segno che altri avesse tolto di mira, ma sempre sarebbero i tiri costieri verso ponente, per lo scorrere che farebbe il bersaglio portato dalla Terra verso levante, mentre la palla è per aria. E non solo i tiri per le linee meridiane, ma nè anco i fatti verso oriente, o verso occidente riuscirebber giusti, ma gli orientali riuscirebbero alti, e gli occidentali bassi, tuttavolta che si tirasse di punto in bianco. Perchè, sendo il viaggio della

palla in amendue i tiri fatto per la tangente, cioè per una linea parallela all'orizzonte, ed essendo che al moto diurno, quando sia della Terra, l'orizzonte si va sempre abbassando verso levante ed alzandosi da ponente (che però ci appariscono le stelle orientali alzarsi e le occidentali abbassarsi), adunque il bersaglio orientale s'andrebbe abbassando sotto il tiro, onde il tiro riuscirebbe alto, e l'alzamento del bersaglio occidentale renderebbe basso il tiro verso occidente, talchè mai non si potrebbe verso nissuna parte tirar giusto; e perchè l'esperienza è in contrario, è forza dire che la Terra sta immobile.

Simpl. Oh queste son ben ragioni, alle quali è impossibile trovar risposta che vaglia.

Salv. Vi giungono forse nuove?

Simpl. Veramente sì. Ed ora veggo con quante belle esperienze la natura ci è voluta esser cortese per aiutarci a venire in cognizione del vero. Oh come bene una verità si accorda con l'altra, e tutte cospirano al rendersi inespugnabili!

Sagr. Che peccato che l'artiglierie non fussero al tempo di Aristotile; avrebbe ben egli con esse espugnata l'ignoranza, e parlato senza punto titubare delle cose del mondo!

Salv. Ho avuto molto caro che queste ragioni vi sien giunte nuove, acciocchè voi non restiate nell'opinione della maggior parte dei Peripatetici che credono che se alcuno si parte dalla dottrina d'Aristotile, ciò avvenga da non avere intese nè penetrate ben le sue dimostrazioni. Ma voi sentirete sicuramente dell'altre novità, e sentirete da questi seguaci del nuovo sistema produr contro a sè stessi osservazioni, esperienze e ragioni di forza assai maggiore che le prodotte da Aristotile e Tolomeo o da altri oppugnatori delle medesime conclusioni, e così verrete a certificarvi che non per ignoranza o inesperienza si sono indotti a seguir tale opinione.

Sagr. Egli è forza che con questa occasione io vi racconti alcuni accidenti occorsimi da poi in qua ch'io cominciai a sentir parlare di questa opinione. Essendo assai giovanetto, chè appena avevo finito il corso della filosofia, tralasciato poi per essermi applicato ad altre occupazioni, occorse che certo ultramontano di Rostochio, e credo che il suo nome fosse Cristiano Vurstisio, seguace dell'opinione del Copernico, capitò in queste bande, ed in una accademia fece due ovver tre lezioni in questa materia, con concorso di uditori, e credo più per la novità del suggetto che per altro; io però non v'intervenni, avendo fatta una fissa impressione che tale opinione non potesse essere altro che una solenne pazzia: interrogati poi alcuni che vi erano stati, sentii tutti burlarsene, eccettuatone uno che mi disse che 'l negozio non era ridicolo del tutto, e perchè questo era reputato da me per uomo intelligente assai e molto circospetto, pentitomi di non vi essere andato, cominciai da quel tempo in qua, secondo che m'incontravo in alcuno che tenesse l'opinione copernicana, a domandarlo se egli era stato sempre

dell'istesso parere; nè per molti ch'io n'abbia interrogati, ho trovato pur un solo che non m'abbia detto d'essere stato lungo tempo dell'opinion contraria, ma esser passato in questa, mosso dalla forza delle ragioni che la persuadono: esaminatigli poi ad uno ad uno, per veder quanto bene e' possedesser le ragioni dell'altra parte, gli ho trovati tutti averle prontissime, talchè non ho potuto veramente dire che per ignoranza, o per vanità, o per far, come si dice, il bello spirito, si sieno gettati in questa opinione. All'incontro, di quanto io abbia interrogati dei Peripatetici e Tolemaici (che per curiosità ne ho interrogati molti), quale studio abbiano fatto nel libro del Copernico, ho trovato pochissimi che appena l'abbiano veduto, ma di quelli ch'io creda l'abbiano inteso, nessuno: e dei seguaci pur della dottrina peripatetica ho cercato d'intendere, se mai alcuno di loro ha tenuto l'altra opinione, e parimente non ne ho trovato alcuno. Laonde, considerando io come nessun è che segua l'opinion del Copernico, che non sia stato prima della contraria, e che non sia benissimo informato delle ragioni di Aristotile e di Tolomeo, e che all'incontro nissuno è de' seguaci di Tolomeo e d'Aristotile che sia stato per addietro dell'opinione del Copernico, e quella abbia lasciata per venire in quella d'Aristotile; considerando, dico, queste cose, cominciai a credere che uno che lascia un'opinione imbevuta col latte e seguìta da infiniti, per venire in un'altra da pochissimi seguìta e negata da tutte le scuole, e che veramente sembra un paradosso grandissimo, bisognasse per necessità che fusse mosso, per non dir forzato, da ragioni più efficaci. Per questo son io divenuto curiosissimo di toccar, come si dice, il fondo di questo negozio, e reputo a mia gran ventura l'incontro di amendue voi, dai quali io possa senza veruna fatica sentir tutto quel ch'è stato detto, e forse che si può dire in questa materia, sicuro di dover esser in virtù de' vostri ragionamenti cavato di dubbio, e posto in istato di certezza.

Simpl. Ma purchè l'opinione e la speranza non vi vadia fallita, e che in ultimo non vi troviate più confuso che prima.

Sagr. Mi par d'esser sicuro che cotesto non possa intervenire in veruna maniera.

Simpl. E perchè no? Io son buon testimonio a me medesimo che quanto più si va avanti, più mi confondo.

Sagr. Cotesto è indizio che quelle ragioni che sin qui vi erano parse concludenti, e vi tenevano sicuro della verità della vostra opinione, cominciano a mutare aspetto nella vostra mente, ed a lasciarvi pian piano, se non passare, almeno inclinare verso la contraria; ma io che sono, e sono stato fin ora indifferente, confido grandemente d'avermi a ridurre in quiete e in sicurezza, e voi stesso non me lo negherete, se volete sentir qual cosa mi persuada a così sperare.

Simpl. La sentirò volentieri, e non men grato mi sarebbe che in me operasse il medesimo effetto.

SAGR. Favoritemi dunque di rispondere alle mie interrogazioni. E prima ditemi, signor Simplicio, non è la conclusione della quale noi cerchiamo la cognizione, se si deva tener con Aristotile e Tolomeo che, stando ferma la Terra sola nel centro dell'universo, i corpi celesti si muovano tutti, o pur se, stando ferma la sfera stellata ed il Sole nel centro, la Terra ne sia fuori, e siano suoi quei movimenti che ci appariscono esser del Sole e delle stelle fisse?

SIMPL. Queste son le conclusioni delle quali si disputa.

SAGR. Queste due conclusioni non son elleno tali che per necessità bisogna che una sia vera e l'altra falsa?

SIMPL. Così è: noi siamo in un dilemma, una parte del quale bisogna per necessità che sia vera e l'altra falsa; perchè tra 'l moto e la quiete che son contradditorii non si dà un terzo, sì che si possa dire: la Terra non si muove e non sta ferma; il Sole e le stelle non si muovono, nè stanno ferme.

SAGR. La Terra, il Sole e le stelle che cosa sono in natura? Son cose minime o pur considerabili?

SIMPL. Son corpi principalissimi, nobilissimi, integranti dell'universo, vastissimi, considerabilissimi.

SAGR. E 'l moto e la quiete quali accidenti sono in natura?

SIMPL. Tanto grandi e principali, che la natura stessa per quelli si definisce.

SAGR. Talchè il muoversi eternamente e l'esser del tutto immobile, sono due condizioni molto considerabili in natura, e indicanti grandissima diversità; e massime attribuite a corpi principalissimi dell'universo, in conseguenza delle quali non posson venire se non eventi dissimilissimi.

SIMPL. Così è sicuramente.

SAGR. Or rispondetemi ad un altro punto. Credete voi che in dialettica, in rettorica, in fisica, in metafisica, in matematica, e finalmente nell'università de' discorsi sieno argomenti potenti a persuadere e dimostrare altrui non meno le conclusioni false che le vere?

SIMPL. Signor no, anzi tengo per fermo e son sicuro che per la prova di una conclusione vera e necessaria sieno in natura non solo una, ma molte dimostrazioni potissime, e che intorno ad essa si possa discorrere e rigirarsi con mille e mille riscontri, senza intoppar mai in veruna repugnanza; e che quanto più qualche sofista volesse intorbidarla, tanto più chiara si farebbe sempre la sua certezza; e che all'opposito, per far apparir vera una proposizion falsa e per persuaderla, non si possa proporre altro che fallacie, sofismi, paralogismi. equivocazioni e discorsi vani, inconsistenti e pieni di repugnanze e contraddizioni.

SAGR. Ora, se il moto eterno e la quiete eterna sono accidenti tanto principali in natura e tanto diversi che da essi non posson dependere se non diversissime conseguenze, e massime applicati al Sole ed alla Terra, corpi tanto vasti ed insigni nel-

l'universo; ed essendo di più impossibile che l'una delle due proposizioni contraddittorie non sia vera e l'altra falsa, non si potendo per prove della falsa produr altro che fallacie, ed essendo la vera persuasibile per ogni genere di ragioni concludenti e demonstrative, come volete che quello di voi, che si sarà appreso a sostener la proposizion vera, non mi abbia a persuadere? Bisognerebbe bene ch' io fossi d'ingegno stupido, di giudizio stravolto, e stolido di mente e d'intelletto, e cieco di discorso, ch'io non avessi a discernere la luce dalle tenebre, le gemme dai carboni, il vero dal falso.

Simpl. Io vi dico e vi ho detto altre volte che il maggior maestro per insegnare a conoscere i sofismi e paralogismi ed altre fallacie è stato Aristotile, il quale in questa parte non si può mai esser ingannato.

Sagr. Voi l'avete pur con Aristotile, che non può parlare, ed io vi dico che se Aristotile fosse qui, e' rimarrebbe da noi persuaso, o sciorrebbe le nostre ragioni, e con altre migliori persuaderebbe noi. Ma che? Voi medesimo nel sentir recitar l'esperienze dell'artiglierie, non l'avete voi conosciute, ed ammirate, e confessate più concludenti di quelle d'Aristotile? Con tutto ciò non sento che 'l signor Salviati, il quale le ha prodotte e sicuramente esaminate e scandagliate puntualissimamente, confessi d'esser persuaso da quelle, nè meno da altre di maggiore efficacia ancora, che egli accenna d'esser per farci sentire. E non so con che fondamento voi vogliate riprender la natura, come quella che per la molta età sia imbargogita, ed abbia dimenticato a produrre ingegni speculativi, nè sappia farne più se non di quelli che, facendosi mancipii d'Aristotile, abbiano a intender col suo cervello e sentir coi suoi sensi. Ma sentiamo il rimanente delle ragioni favorevoli alla sua opinione, per venir poi al lor cimento, coppellandole e ponderandole con la bilancia del saggiatore.

Salv. Prima che proceder più oltre, devo dire al signor Sagredo che in questi nostri discorsi fo da copernicista, e lo imito, quasi sua maschera: ma quello che internamente abbiano in me operato le ragioni che par ch' io produca in suo favore non voglio che voi lo giudichiate dal mio parlare, mentre siamo nel fervor della rappresentazione della favola, ma dopo che averò deposto l'abito, chè forse mi troverete diverso da quello che mi vedete in iscena. Ora seguitiamo avanti. Produce Tolomeo e i suoi seguaci un' altra esperienza simile a quella dei proietti; ed è delle cose, che separate dalla Terra lungamente si trattengono per aria, quali sono le nugole e gli uccelli volanti; e come che di quelle non si può dir che sieno portate dalla Terra, non essendo a lei aderenti, non par possibile ch'elle possin seguire la velocità di quella; anzi dovrebbe parere a noi che tutte velocissimamente si movessero verso occidente; e se noi, portati dalla Terra, passiamo il nostro parallelo in ventiquattr'ore, che pure è almeno sedici mila miglia,

come potranno gli uccelli tener dietro a un tanto corso? Dove all'incontro senza veruna sensibil differenza gli vediamo volar tanto verso levante, quanto verso occidente e verso qualsivoglia parte Oltre a ciò, se mentre corriamo a cavallo, sentiamo assai gagliardamente ferirci il volto dall'aria, qual vento dovremmo noi perpetuamente sentir dall'oriente, portati con sì rapido corso incontro all'aria? E pur nulla di tale effetto si sente. Ecci un'altra molto ingegnosa ragione presa da certa esperienza, ed è tale: Il moto circolare ha facoltà di estrudere, dissipare e scacciar dal suo centro le parti del corpo che si muove, qualunque volta o 'l moto non sia assai tardo, o esse parti non sian molto saldamente attaccate insieme; che perciò quando, v. g., noi facessimo velocissimamente girare una di quelle gran ruote, dentro le quali camminando uno o due uomini muovono grandissimi pesi, come la massa delle gran pietre del mangano, o barche cariche, che d'un'acqua in un'altra si traghettano strascinandole per terra, quando le parti di essa ruota rapidamente girata non fossero più che saldamente conteste, si dissiperebbero tutte, nè per molto che tenacemente fossero sopra la sua esterior superficie attaccati sassi o altre materie gravi, potrebbero resistere all'impeto che con gran violenza le scaglierebbe in diverse parti lontane dalla ruota, ed in conseguenza dal suo centro. Quando dunque la Terra si movesse con tanto e tanto maggior velocità, qual gravità, qual tenacità di calcine o di smalti riterrebbe i sassi, le fabbriche e le città intere, che da sì precipitosa vertigine non fusser lanciate verso 'l Cielo? E gli uomini, e le fiere che niente sono attaccati alla Terra, come resisterebbero a un tanto impeto? Dove che all'opposito e queste ed assai minori resistenze di sassetti, di rena, di foglie, vediamo quietissimamente riposarsi in Terra, e sopra quella ridursi cadendo, ancorchè con lentissimo moto. Eccovi, signor Simplicio, le ragioni potissime, prese, per così dire, dalle cose terrestri: restano quelle dell'altro genere, cioè quelle che hanno relazione all'apparenze celesti, le quali ragioni tendon veramente più a dimostrar l'esser la Terra nel centro dell'universo, ed a spogliarla in conseguenza del movimento annuo intorno ad esso attribuitogli dal Copernico, le quali, come di materia alquanto differente, si potranno produr dopo che avremo esaminata la forza di queste fin qui proposte.

Sagr. Che dite, signor Simplicio, parv'egli che'l signor Salviati possegga e sappia esplicare le ragioni tolemaiche e aristoteliche? Credete voi che nissuno peripatetico sia altrettanto posseditore delle dimostrazioni copernicane?

Simpl. Se non fusse il gran concetto che per i discorsi avuti sin qui mi son formato della saldezza di dottrina del signor Salviati, e dell'acutezza d'ingegno del signor Sagredo, io, con loro buona grazia, mi vorrei partire, senza più sentir altro, parendomi impossibil cosa che contraddir si possa a sì palpa-

bili esperienze, e vorrei senza sentir altro restar nella mia opinione antica, perchè mi par che, quando bene ella fusse falsa, l'essere appoggiata su tanto verisimili ragioni la renderebbe scusabile: e se queste son fallacie, quali vere dimostrazioni furon mai così belle?

Sagr. È pur bene che noi sentiamo le risposte del signor Salviati, le quali, se saranno vere, è forza che sieno ancora più belle e infinitamente più belle; e che quelle sien brutte anzi bruttissime, se è vera la proposizion metafisicale che 'l vero e 'l bello sono una cosa medesima, come ancora il falso e 'l brutto. Però, signor Salviati, non perdiamo più tempo.

Salv. Fu, se ben mi ricorda, il primo argomento prodotto dal signor Simplicio, questo: La Terra non si può muover circolarmente, perchè tal moto gli sarebbe violento e però non perpetuo: dell'esser poi violento la ragione era, perchè, quando fosse naturale, le parti sue ancora si moverebbero naturalmente in giro, il che è impossibile, perchè naturale delle parti è il muoversi di moto retto all'ingiù. Qui rispondo che averei avuto caro che Aristotile si fosse meglio dichiarato quando disse, le parti ancora si moverebber circolarmente; imperocchè questo muoversi circolarmente può intendersi in due modi: uno è che ogni particella separata dal suo tutto si movesse circolarmente intorno al suo proprio centro, descrivendo i suoi piccoli cerchiettini; l'altro è che, movendosi tutto 'l globo intorno al suo centro in ventiquattr' ore, le parti ancora girassero intorno al medesimo centro in ventiquattr' ore. Il primo sarebbe una impertinenza non minore che se altri dicesse che di una circonferenza di cerchio ogni parte bisogna che sia un cerchio; ovvero, perchè la Terra è sferica, ogni parte di terra bisogna che sia una palla, perchè così richiede l'assioma *eadem est ratio totius et partium.* Ma s'egli intese nell' altro, cioè che le parti a imitazion del tutto si moverebbero naturalmente intorno al centro di tutto il globo in ventiquattr'ore, io dico che lo fanno; ed a voi, in vece d'Aristotile, toccherà a provar che no.

Simpl. Questo è provato da Aristotile nel medesimo luogo, mentre dice che naturale delle parti è il moto retto al centro dell'universo, onde il circolare non gli può naturalmente competere.

Salv. Ma non vedete voi che nelle medesime parole vi è anco la confutazione di questa risposta?

Simpl. In che modo? e dove?

Salv. Non dic'egli che 'l moto circolare alla Terra sarebbe violento? e però non eterno? e che questo è assurdo, perchè l'ordine del mondo è eterno?

Simpl. Dicelo.

Salv. Ma se quello che è violento non può esser eterno, pel converso, quello che non può esser eterno non potrà esser naturale; ma il moto della Terra all'ingiù non può essere altra-

mente eterno, adunque meno può esser naturale; nè gli potrà esser naturale moto alcuno, che non gli sia anco eterno. Ma se noi faremo la Terra mobile di moto circolare, questo potrà esser eterno ad essa ed alle parti, e però naturale.

SIMPL. Il moto retto è naturalissimo delle parti della Terra; egli è eterno, nè mai accaderà che di moto retto non si muovano, intendendo però sempre rimossi gl'impedimenti.

SALV. Voi equivocate, signor Simplicio, ed io voglio pur vedere di liberarvi dall'equivoco. Però, ditemi, credete voi che una nave che dallo stretto di Gibilterra andasse verso Palestina potesse eternamente navigare verso quella spiaggia, movendosi sempre con egual corso?

SIMPL. Non altramente.

SALV. E perchè no?

SIMPL. Perchè quella navigazione è ristretta e terminata tra le colonne e'l lito di Palestina; ed essendo la distanza terminata, si passa in tempo finito, se già altri non volesse, col ritornare in dietro con movimento contrario, tornar poi a replicar il medesimo viaggio; ma questo sarebbe un moto interrotto e non continuato.

SALV. Verissima risposta. Ma la navigazione dallo stretto di Magaglianes, per il mar Pacifico, per le Molucche, per il Capo di Buona Speranza, e di lì per il medesimo stretto, e di nuovo per il mar Pacifico, ec., credete voi ch'ella si potesse perpetuare?

SIMPL. Potrebbesi, perchè essendo questa una circolazione che ritorna in sè stessa, col replicarla infinite volte si potrebbe perpetuare senza veruno interrompimento.

SALV. Adunque una nave in questo viaggio potrebbe durare a navigare in eterno?

SIMPL. Potrebbe, quando la nave fusse incorruttibile, ma dissolvendosi la nave, si terminerebbe di necessità la navigazione.

SALV. Ma nel Mediterraneo, quando anco la nave fusse incorruttibile, non però potrebbe muoversi perpetuamente verso Palestina, per esser tal viaggio terminato. Due cose adunque si ricercano acciocchè un mobile senza intermissione possa muoversi eternamente; l'una è che il moto possa di sua natura essere interminato e infinito; e l'altra, che il mobile sia parimente incorruttibile ed eterno.

SIMPL. Tutto questo è necessario.

SALV. Adunque già per voi stesso venite ad aver confessato esser impossibile che mobile alcuno si muova eternamente di moto retto, essendo che il moto retto, o vogliatelo in su o vogliatelo in giù, voi stesso lo fate terminato dalla circonferenza e dal centro. Sì che, quando bene il mobile, cioè la Terra, sia eterna, tuttavia per non essere il moto retto di sua natura eterno, ma terminatissimo, non può naturalmente competere alla Terra. Anzi, come pure ieri si disse, Aristotile medesimo

è costretto a far il globo della Terra eternamente stabile Quando poi voi dite che le parti della Terra sempre si moveranno all'ingiù, rimossi gl'impedimenti, equivocate gagliardamente, perchè all'incontro bisogna impedirle, contrariarle e violentarle, se voi volete ch'elle si muovano; perchè, cadute ch'elle sono una volta, bisogna con violenza rigettarle in alto acciò tornino a cader la seconda; e quanto agl'impedimenti, questi gli tolgono solamente l'arrivare al centro; chè quando ci fosse un pozzo che passasse oltre al centro, non però una zolla di terra si moverebbe oltre a quello, se non in quanto traportata dall'impeto lo trapassasse per ritornarvi poi, e finalmente fermarvisi. Quanto dunque al poter sostenere che il movimento per linea retta convenga, o possa convenir naturalmente nè alla Terra, nè ad altro mobile, mentre l'universo resti nel suo ordine perfetto, toglietevene pur giù del tutto, e fate pur forza (se voi non le volete concedere il moto circolare) di mantenerle e difenderle l'immobilità.

Simpl Quanto all'immobilità, gli argomenti di Aristotile, e più gli altri prodotti da voi, mi par che la concludano necessariamente fin ora, e gran cose ci vorranno per mio giudizio a confutargli.

Salv. Venghiamo dunque al secondo argomento, che era che quei corpi del quali noi siam sicuri che circolarmente si muovono, hanno più d'un moto, trattone il primo mobile; e però quando la Terra si movesse circolarmente, dovrebbe muoversi di due moti, dal che ne seguirebbe mutazione circa gli orti e gli occasi delle stelle fisse, il che non si vede seguire; adunque, ec. La risposta semplicissima e proprissima a questa instanza è nell'argomento stesso, ed Aristotile medesimo ce la mette in bocca, e non può esser che voi, signor Simplicio, non l'abbiate veduta.

Simpl. Nè l'ho veduta, nè ancor la veggo.

Salv. Non può essere, perchè ella vi è troppo chiara.

Simpl. Io voglio, con vostra licenza, dare un'occhiata al testo.

Sagr. Faremo portare il testo adesso adesso.

Simpl. Io lo porto sempre in tasca: eccolo qui, e so per appunto il luogo, che è nel secondo del Cielo, al cap 6.° eccolo, test. 97. *Præterea omnia, quæ feruntur latione circulari, subdeficere videntur, ac moveri pluribus una latione, præter primam sphæram: quare et Terram necessarium est, sive circa medium, sive in medio posita feratur, duabus moveri lationibus. Si autem hoc acciderit, necessarium est fieri mutationes ac conversiones fixorum astrorum. Hoc autem non videtur fieri, sed semper eadem apud eadem loca ipsius et oriuntur, et occidunt.* Or qui non veggo io fallacia nissuna, e parmi l'argomento concludentissimo.

Salv. Ed a me questa nuova lettura ha confermata la fallacia nell'argumentare, e di più scoperto un'altra falsità. Però,

notate. Due posizioni, o vogliam dire due conclusioni son quelle che Aristotile vuole impugnare: l'una è di quelli che collocando la Terra nel mezzo, la facesser muovere in sè stessa circa 'l proprio centro. L'altra è di quelli che, costituendola lontana dal mezzo, la facessero andar con moto circolare intorno ad esso mezzo. Ed amendue queste posizioni impugna congiuntamente con l'istesso argomento. Ora io dico che egli erra nell'una e nell'altra impugnazione; e che l'errore contro la prima posizione è di uno equivoco o paralogismo; e contro alla seconda è una conseguenza falsa. Venghiamo alla prima posizione che costituisce la Terra nel mezzo, e la fa mobile in sè stessa circa il proprio centro, ed affrontiamola con l'istanza d'Aristotile, dicendo: Tutti i mobili che si muovono circolarmente par che restino indietro, e si muovono di più d'una lazione, eccettuata la prima sfera (cioè il primo mobile); adunque la Terra movendosi circa il proprio centro, essendo posta nel mezzo, bisogna che si muova di due lazioni e resti in dietro; ma quando questo fusse, bisognerebbe che si variassero gli orti e gli occasi delle stelle fisse, il che non si vede fare: adunque la Terra non si muove, ec. Qui è il paralogismo: per iscoprirlo, discorro con Aristotile in tal modo: Tu di', o Aristotile, che la Terra posta nel mezzo non può muoversi in sè stessa, perchè sarebbe necessario attribuirle due lazioni; adunque, quando non fusse necessario attribuirle altro che una lazion sola, tu non avresti per impossibile che di una tal sola ella si movesse; perchè fuor di proposito ti saresti ristretto a ripor l'impossibilità nella pluralità delle lazioni, quando anco di una sola ella muover non si potesse. E perchè di tutti i mobili del mondo tu fai che uno solo si muova d'una lazion sola, e tutti gli altri di più d'una, e questo tal mobile affermi che è la prima sfera, cioè quello per il quale tutte le stelle fisse ed erranti ci appariscono muoversi concordemente da levante a ponente; quando la Terra potesse esser quella prima sfera, che col muoversi d'una lazion sola facesse apparir le stelle muoversi da levante in ponente, tu non gliela negheresti: ma chi dice che la Terra posta nel mezzo si volge in sè stessa, non gli attribuisce altro moto che quello per il quale tutte le stelle appariscono muoversi da levante a ponente; e così ella viene a esser quella prima sfera, che tu stesso concedi muoversi d'una lazione sola. Bisogna dunque, o Aristotile, se tu vuoi concluder qual cosa, che tu dimostri che la Terra posta nel mezzo non possa muoversi nè anco di una sola lazione; ovvero che nè meno la prima sfera possa aver un sol movimento; altrimenti tu nel tuo medesimo sillogismo commetti la fallacia, e ve la manifesti, negando ed insieme concedendo l'istessa cosa. Vengo ora alla seconda posizione, che è di quelli che ponendo la Terra lontana dal mezzo, la fanno mobile intorno ad esso, cioè la fanno un pianeta ed una stella errante; contro alla qual posizione procede l'argomento, e quanto alla forma è concludente,

ma pecca in materia; imperocchè, conceduto che la Terra si muova in cotal guisa, e che si muova in due lazioni, non però ne segue di necessità che quando ciò sia, s'abbiano a far mutazioni negli orti e negli occasi delle stelle fisse, come a suo luogo dichiarerò; e qui voglio scusar bene l'error d'Aristotile: anzi lo voglio lodar d'aver egli arrecato il più sottile argomento contro alla posizion del Copernico che arrecar si possa; e se l'instanza è acuta ed in apparenza concludentissima, vedrete tanto più esser sottile ed ingegnosa la soluzione, e da non esser ritrovata da ingegno men cauto di quello del Copernico; e dalla difficultà nell' intenderla potrete argomentare la difficultà tanto maggiore del ritrovarla. Lasciamo intanto per ora la risposta in pendente, la quale a suo luogo e tempo intenderete, dopo l'aver replicata l'instanza medesima d'Aristotile, e di più fortificata grandemente a favor suo. Or passiamo all'argomento terzo, pur d'Aristotile, intorno al quale non fa bisogno replicar altro, essendosegli a bastanza risposto tra ieri e oggi: imperocchè e' replica che 'l moto de' gravi è naturalmente per linea retta al centro; e cerca poi, se al centro della Terra o pur dell'universo, e conclude che naturalmente al centro dell' universo, ma per accidente a quel della Terra. Però possiamo passare al quarto, nel quale converrà che ci trattenghiamo assai, per esser fondato sopra quella esperienza, dalla quale prende poi forza la maggior parte degli argomenti che restano. Dice dunque Aristotile, argomento certissimo dell'immobilità della Terra esser il veder noi i proietti in alto a perpendicolo ritornar per l'istessa linea nel medesimo luogo di dove furon tirati. E questo, quando bene il movimento fusse altissimo, il che non potrebbe accadere quando la Terra si movesse; perchè nel tempo che 'l proietto si muove in su e 'n giù separato dalla Terra, il luogo dove ebbe principio il moto del proietto scorrerebbe mercè del rivolgimento della Terra per lungo tratto verso levante, e per tanto spazio nel cadere il proietto percuoterebbe in terra lontano dal detto luogo. Sì che qui s' accomoda l'argomento della palla tirata in su coll'artiglieria, sì ancora l'altro usato da Aristotile e da Tolomeo, del vedere i gravi, cadenti da grandi altezze, venir per linea retta e perpendicolare alla superficie terrestre. Ora, per cominciar a sviluppar questi nodi, domando al signor Simplicio, quando altri negasse a Tolomeo e ad Aristotile che i gravi nel cader liberamente da alto venissero per linea retta e perpendicolare, cioè diretta al centro, con qual mezzo lo proverebbero?

Simpl. Col mezzo del senso, il quale ci assicura che quella torre è diritta e perpendicolare, e ci mostra quella pietra nel cadere venirla radendo, senza piegar pur un capello da questa o da quella parte, e percuotere al piede giusto sotto 'l luogo donde fu lasciata.

Salv. Ma quando per fortuna il globo terrestre si movesse in giro, ed in conseguenza portasse seco la torre ancora, e che

ad ogni modo si vedesse la pietra nel cadere venir radendo il filo della torre, qual bisognerebbe che fusse il suo movimento?

SIMPL. Bisognerebbe in questo caso dir più tosto i suoi movimenti; perchè uno sarebbe quello col quale verrebbe da alto a basso, e un altro converrebbe ch'ella n'avesse per seguire il corso della torre.

SALV. Sarebbe dunque il moto suo un composto di due, cioè di quello col quale ella misura la torre, e dell'altro col quale ella la segue. Dal qual composto ne risulterebbe che 'l sasso descriverebbe non più quella semplice linea retta e perpendicolare, ma una trasversale, e forse non retta.

SIMPL. Del non retta non lo so, ma intendo bene che di necessità sarebbe trasversale e differente dall'altra retta perpendicolare che ella descrisse stando la Terra immobile.

SALV. Adunque dal solamente vedere la pietra cadente rader la torre, voi non potete sicuramente affermare che ella descriva una linea retta e perpendicolare, se non supposto prima che la Terra stia ferma.

SIMPL. Così è; perchè quando la Terra si movesse, il moto della pietra sarebbe trasversale e non a perpendicolo.

SALV. Ecco dunque il paralogismo d'Aristotile e di Tolomeo evidente e chiaro e scoperto da voi medesimo, nel quale si suppon per noto quello che s'intende di dimostrare.

SIMPL. In che modo? A me si dimostra sillogismo in buona forma, e non una petizion di principio.

SALV. Eccovi in che modo. Ditemi un poco: nella dimostrazione non si pon egli la conclusione ignota?

SIMPL. Ignota, perchè altrimenti il dimostrarla sarebbe superfluo.

SALV. Ma il mezzo termine non convien egli che sia noto?

SMPL. È necessario, perchè altramente sarebbe un voler provare *ignotum per æque ignotum*.

SALV. La nostra conclusione da provarsi, e che è ignota, non è la stabilità della Terra?

SIMPL. Cotesta è.

SALV. Il mezzo che deve esser noto, non è la caduta del sasso retta e perpendicolare?

SIMPL. Questo è il mezzo.

SALV. Ma non s'è egli, poco fa, concluso che noi non possiamo aver notizia che tal caduta sia retta è perpendicolare, se prima non ci è noto che la Terra stia ferma? Adunque nel vostro sillogismo la certezza del mezzo si cava dall'incertezza della conclusione. Vedete dunque quale e quanto è il paralogismo.

SAGR. Io vorrei in grazia del signor Simplicio difender, se fusse possibile, Aristotile, o almen restar io meglio capace della forza della vostra illazione. Voi dite: il veder rader la torre non basta per assicurarsi che 'l moto del sasso sia per-

pendicolare (che è il mezzo termine del sillogismo), se non si suppone che la Terra stia ferma (che è la conclusione da provarsi); perchè quando la torre si movesse insieme con la Terra, ed il sasso la radesse, il moto del sasso sarebbe trasversale e non perpendicolare. Ma io risponderò che, quando la torre si movesse, sarebbe impossibile che 'l sasso cadesse radendola, e però dal cader radendo s'inferisce la stabilità della Terra.

Simpl Così è, perchè a voler che 'l sasso venisse radendo la torre quando ella fusse portata dalla Terra, bisognerebbe che 'l sasso avesse due moti naturali, cioè 'l retto verso 'l centro e 'l circolare intorno al centro, il che è poi impossibile.

Salv La difesa dunque d' Aristotile consiste nell'esser impossibile, o almeno nell'aver egli stimato impossibile che 'l sasso potesse muoversi di un moto misto di retto e di circolare; perchè quando e' non avesse avuto per impossibile che la pietra potesse muoversi al centro e'ntorno al centro unitamente, egli averebbe inteso che poteva accadere che 'l sasso cadente potesse venir radendo la torre, tanto movendosi ella, quanto stando ferma: e in conseguenza si sarebbe accorto che da questo radere non si poteva inferir niente attenente al moto o alla quiete della Terra. Ma questo non iscusa altramente Aristotile, non solamente perchè doveva dirlo quando egli avesse avuto tal concetto, essendo un punto tanto principale nel suo argumento, ma di più ancora, perchè non si può dir che nè tale effetto sia impossibile, nè che Aristotile l'abbia stimato impossibile. Non si può dire il primo, perchè di qui a poco mostrerò ch' egli è non pur possibile, ma necessario; nè meno si può dire il secondo, perchè Aristotile medesimo concede al fuoco l'andare in su naturalmente per linea retta, e 'l muoversi in giro col moto diurno, participato dal Cielo a tutto l' elemento del fuoco ed alla maggior parte dell'aria: se dunque e' non ha per impossibile mescolare il retto in su col circolare comunicato al fuoco ed all'aria dal concavo lunare, assai meno dovrà reputare impossibile il retto in giù del sasso col circolare che fusse naturale di tutto 'l globo terrestre, del quale il sasso è parte.

Simpl. A me non par cotesta cosa, perchè quando l'elemento del fuoco vadi in giro insieme con l'aria, facilissima anzi necessaria cosa è che una particella di fuoco che da terra sormonti in alto, nel passar per l'aria mobile riceva l'istesso movimento, essendo corpo così tenue e leggiero e agevolissimo ad esser mosso; ma che un sasso gravissimo o una palla d'artiglieria che da alto venga a basso, e sia già posta in sua balìa, si lasci trasportar nè da aria, nè da altro, ha del tutto dell'inopinabile. Oltre che ci è l'esperienza tanto propria della pietra lasciata dalla cima dell'albero della nave, la qual, mentre la nave sta ferma, casca al piè dell'albero, ma quando la nave cammina, cade tanto lontano dal medesimo termine, quanto

la nave nel tempo della caduta del sasso è scorsa avanti; che non son poche braccia, quando 'l corso della nave è veloce.

Salv. Gran disparità è tra 'l caso della nave e quel della Terra, quando 'l globo terrestre avesse il moto diurno. Imperocchè manifestissima cosa è che 'l moto della nave, siccome non è suo naturale, così è accidentario di tutte le cose che sono in essa, onde non è maraviglia che quella pietra che era ritenuta in cima dell'albero, lasciata in libertà, scenda a basso senza obbligo di seguire il moto della nave. Ma la conversion diurna si dà per moto proprio e naturale al globo terrestre, ed in conseguenza a tutte le sue parti; e come impresso dalla natura, è in loro indelebile, e però quel sasso che è in cima della torre ha per suo primario instinto l'andare intorno al centro del suo tutto in ventiquattr'ore, e questo natural talento esercita egli eternamente, sia pur posto in qualsivoglia stato. E per restar persuaso di questo, non avete a far altro che mutar un'antiquata impressione fatta nella vostra mente, e dire: siccome, per avere stimato io sin ora che sia proprietà del globo terrestre lo stare immobile intorno al suo centro, non ho mai avuto difficultà o repugnanza alcuna in apprendere che qualsivoglia sua particella resti essa ancora naturalmente nella medesima quiete, così è ben dovere che quando naturale instinto fusse del globo terreno l'andare intorno in ventiquattr'ore, sia d'ogni sua parte ancora intrinseca e naturale inclinazione, non lo star ferma, ma seguire il medesimo corso. E così senza urtare in veruno inconveniente si potrà concludere che, per non esser naturale, ma straniero il moto conferito alla nave dalla forza de' remi, e per essa a tutte le cose che in lei si ritrovano, sia ben dovere che quel sasso, separato che e' sia dalla nave, si riduca alla sua naturalezza, e ritorni ad esercitare il puro e semplice suo natural talento. Aggiugnesi che è necessario che almeno quella parte d'aria che è inferiore alle maggiori altezze dei monti, venga dall'asprezza della superficie terrestre rapita e portata in giro; o pure che, come mista di molti vapori ed esalazioni terrestri, naturalmente seguiti il moto diurno, il che non avviene dell'aria che è intorno alla nave cacciata dai remi: per lo che l'argomentare dalla nave alla torre non ha forza d'illazione; perchè quel sasso che vien dalla cima dell'albero entra in un mezzo che non ha il moto della nave, ma quel che si parte dall'altezza della torre, si trova in un mezzo che ha l'istesso moto che tutto 'l globo terrestre, talchè senz'esser impedito dall'aria, anzi più tosto favorito dal moto di lei, può seguire l'universal corso della Terra.

Simpl. Io non resto capace che l'aria possa imprimere in un grandissimo sasso o in una grossa palla di ferro o di piombo che passasse, v. g., dugento libbre, il moto col quale essa medesima si muove, e che per avventura ella comunica alle piume,

alla neve ed altre cose leggerissime; anzi veggo che un peso di quella sorte, esposto a qualsivoglia più impetuoso vento, non vien pur mosso di luogo un sol dito: or pensate se l'aria lo porterà seco.

Salv. Gran disparità è tra la vostra esperienza e 'l nostro caso. Voi fate sopraggiugnere il vento a quel sasso posto in quiete, e noi esponghiamo nell'aria che già si muove il sasso che pur si muove esso ancora con l'istessa velocità; talchè l'aria non gli ha a conferire un nuovo moto, ma solo mantenergli, o, per meglio dire, non impedirgli il già concepito; voi volete cacciar il sasso d'un moto straniero e fuor della sua natura, e noi conservarlo nel suo naturale. Se voi volevi produrre una più aggiustata esperienza, dovevi dire che si osservasse, se non coll'occhio della fronte almen con quel della mente, ciò che accaderebbe quando un'aquila portata dall'impeto del vento si lasciasse cader da gli artigli una pietra; la quale, perchè già nel partirsi dalle branche volava al pari del vento, e dopo partita entra in un mezzo mobile con egual velocità, ho grande opinione che non si vedrebbe cader giù a perpendicolo, ma che, seguendo 'l corso del vento, ed aggiugnendovi quel della propria gravità, si moverebbe di un moto trasversale.

Simpl. Bisognerebbe poterla fare una tale esperienza, e poi secondo l'evento giudicare; in tanto l'effetto della nave sin qui mostra di applaudere all'opinion nostra.

Salv. Ben diceste sin qui, perchè forse di qui a poco potrebbe mutar sembianza. E per non vi tener, come si dice, più su le bacchette, ditemi, signor Simplicio, parv'egli internamente che l'esperienza della nave quadri così bene al proposito nostro, che ragionevolmente si debba credere che quello che si vede accadere in lei debba ancora accadere nel globo terrestre?

Simpl. Sin qui mi è parso di sì; e benchè voi abbiate arrecate alcune piccole disuguaglianze, non mi paion di tal momento che basti a rimuovermi di parere.

Salv. Anzi desidero che voi ci continoviate e tenghiate saldo che l'effetto della Terra abbia a rispondere a quel della nave; purchè, quando ciò si scoprisse pregiudiziale al vostro bisogno, non vi venisse umore di mutar pensiero. Voi dite: perchè, quando la nave sta ferma, il sasso cade al piè dell'albero, e quando ell'è in moto cade lontano dal piede; adunque, per il converso, dal cadere il sasso al piede si inferisce la nave star ferma, e dal caderne lontano s'argumenta la nave muoversi; e perchè quello che occorre della nave deve parimente accader della Terra, però dal cader della pietra al piè della torre si inferisce di necessità l'immobilità del globo terrestre. Non è questo il vostro discorso?

Simpl. E per appunto ridotto in brevità, che lo rende agevolissimo ad apprendersi.

Salv. Or ditemi: se la pietra lasciata dalla cima dell'albero quando la nave cammina con gran velocità cadesse precisamente nel medesimo luogo della nave, nel quale casca quando la nave sta ferma, qual servizio vi presterebber queste cadute circa l'assicurarvi se 'l vascello sta fermo, o pur se cammina?

Simpl. Assolutamente nissuno: in quel modo che, per esempio, dal batter del polso non si può conoscere se altri dorme o è desto, poichè il polso batte nell'istesso modo ne' dormienti che nei vegghianti.

Salv. Benissimo; avete voi mai fatta l'esperienza della nave?

Simpl. Non l'ho fatta; ma ben credo che quelli autori che la producono l'abbiano diligentemente osservata; oltre che si conosce tanto apertamente la causa della disparità che non lascia luogo di dubitare.

Salv. Che possa esser che quelli autori la portino senza averla fatta, voi stesso ne sete buon testimonio, che senza averla fatta la recate per sicura, e ve ne rimettete a buona fede al detto loro; siccome è poi non solo possibile, ma necessario che abbiano fatto essi ancora, dico, di rimettersi ai suoi antecessori, senza arrivar mai a uno che l'abbia fatta; perchè chiunque la farà troverà l'esperienza mostrar tutto 'l contrario di quel che viene scritto: cioè mostrerà che la pietra casca sempre nel medesimo luogo della nave, stia ella ferma o muovasi con qualsivoglia velocità. Onde, per esser la medesima ragione della Terra che della nave, dal cader la pietra sempre a perpendicolo al piè della torre non si può inferir nulla del moto o della quiete della Terra.

Simpl. Se voi mi rimetteste ad altro mezzo che all'esperienza, io credo bene che le dispute nostre non finirebber per fretta; perchè questa mi pare una cosa tanto remota da ogni uman discorso, che non lasci minimo luogo alla credulità o alla probabilità.

Salv. E pur l'ha ella lasciato in me.

Simpl. Che dunque voi non n'avete fatte cento non che una prova, e l'affermate così francamente per sicura? Io ritorno nella mia incredulità e nella medesima sicurezza che l'esperienza sia stata fatta dagli autori principali che se ne servono, e che ella mostri quel che essi affermano.

Salv. Io senza esperienza son sicuro che l'effetto seguirà come vi dico, perchè così è necessario che segua; e più v'aggiungo che voi stesso ancora sapete che non può seguire altrimenti, sebben fingete o simulate di fingere di non lo sapere. Ma io son tanto buon cozzon di cervelli, che ve lo farò confessare a viva forza. Ma il signor Sagredo sta molto cheto: mi pareva pur di vedervi far non so che moto per dir alcuna cosa.

Sagr. Volevo veramente dir non so che, ma la curiosità che mi ha mossa questo sentir dire di far tal violenza al signor Simplicio, che palesi la scienza che e' ci vuole occultare, mi

ha fatto deporre ogni altro desiderio: però vi prego ad effettuare il vanto.

SALV. Purchè il signor Simplicio si contenti di rispondere alle mie interrogazioni, io non mancherò.

SIMPL. Io risponderò quel che saprò; sicuro che avrò poca briga, perchè delle cose che io tengo per false non credo di poterne saper nulla, essendochè la scienza è de' veri e non de' falsi.

SALV. Io non desidero che voi diciate o rispondiate di saper niente altro che quello che voi sicuramente sapete. Però, ditemi. Quando voi aveste una superficie piana pulitissima come uno specchio, e di materia dura come l'acciaio, e che fusse non parallela all'orizzonte, ma alquanto inclinata, e che sopra di essa voi poneste una palla perfettamente sferica e di materia grave e durissima, come, v. g., di bronzo; lasciata in sua libertà, che credete voi che ella facesse? Non credete voi (sì come credo io) che ella stesse ferma?

SIMPL. Se quella superficie fusse inclinata?

SALV. Sì; chè così ho già supposto.

SIMPL. Io non credo che ella si fermasse altrimente: anzi pur son sicuro ch'ella si moverebbe verso il declive spontaneamente.

SALV. Avvertite bene a quel che voi dite, signor Simplicio, perchè io son sicuro ch'ella si fermerebbe in qualunque luogo voi la posaste.

SIMPL. Come voi, signor Salviati, vi servite di questa sorte di supposizione, io comincerò a non mi maravigliare che voi concludiate conclusioni falsissime.

SALV. Avete dunque per sicurissimo ch'ella si moverebbe verso il declive spontaneamente?

SIMPL. Che dubbio?

SALV. E questo lo tenete per fermo, non perchè io ve l'abbia insegnato (perchè io cercavo di persuadervi il contrario), ma per voi stesso e per il vostro giudizio naturale.

SIMPL. Ora intendo il vostro artifizio; voi dicevi così per tentarmi, e (come si dice dal vulgo) per iscalzarmi, ma non che in quella guisa credeste veramente.

SALV. Così sta. E quanto durerebbe a muoversi quella palla e con che velocità? E avvertite che io ho nominata una palla perfettissimamente rotonda ed un piano esquisitamente pulito, per rimuover tutti gl'impedimenti esterni e accidentarii. E così voglio che voi astragghiate dall'impedimento dell'aria, mediante la sua resistenza all'essere aperta, e tutti gli altri ostacoli accidentarii, se altri ve ne potessero essere.

SIMPL. Ho compreso il tutto benissimo; e quanto alla vostra domanda, rispondo che ella continuerebbe a muoversi in infinito, se tanto durasse la inclinazione del piano, e con movimento accelerato continuamente, chè tale è la natura dei mobili gravi, che *vires acquirunt eundo;* e quanto maggior fusse la declività, maggior sarebbe la velocità.

SALV. Ma quand' altri volesse che quella palla si movesse all'insù sopra quella medesima superficie, credete voi che ella vi andasse?

SIMPL. Spontaneamente no, ma ben strascinatavi, e con violenza gettatavi.

SALV. E quando da qualche impeto violentemente impressole ella fusse spinta, quale e quanto sarebbe il suo moto?

SIMPL. Il moto andrebbe sempre languendo e ritardandosi, per esser contro a natura, e sarebbe più lungo o più breve, secondo il maggiore o minore impulso, e secondo la maggiore o minore acclività.

SALV. Parmi dunque sin qui che voi mi abbiate esplicati gli accidenti d'un mobile sopra due diversi piani; e che nel piano inclinato il mobile grave spontaneamente descende, e va continuamente accelerandosi, e che a ritenervelo in quiete bisogna usarvi forza; ma sul piano ascendente ci vuol forza a spignervelo ed anco a fermarvelo, e che 'l moto impressogli va continuamente scemando, sicchè finalmente si annichila. Dite ancora di più, che nell'un caso e nell'altro nasce diversità dall' esser la declività o acclività del piano maggiore o minore; sì che alla maggiore inclinazione segue maggior velocità; e per l'opposito, sopra 'l piano acclive, il medesimo mobile cacciato dalla medesima forza in maggior distanza si muove, quanto l'elevazione è minore. Ora ditemi quel che accaderebbe del medesimo mobile sopra una superficie che non fusse nè acclive nè declive.

SIMPL. Qui bisogna ch' io pensi un poco alla risposta. Non vi essendo declività, non vi può essere inclinazione naturale al moto; e non vi essendo acclività, non vi può esser resistenza all' esser mosso, talchè verrebbe ad essere indifferente tra la propensione e la resistenza al moto; parmi dunque che e' dovrebbe restarvi naturalmente fermo. Ma io sono smemorato, perchè non è molto che 'l signor Sagredo mi fece intender che così seguirebbe.

SALV. Così credo, quando altri ve lo posasse fermo; ma se gli fusse dato impeto verso qualche parte, che seguirebbe?

SIMPL. Seguirebbe il muoversi verso quella parte.

SALV. Ma di che sorte di movimento, di continuamente accelerato come ne' piani declivi, o di successivamente ritardato come negli acclivi?

SIMPL. Io non ci so scorgere causa di accelerazione nè di ritardamento, non vi essendo nè declività nè acclività.

SALV. Sì: ma se non vi fusse causa di ritardamento, molto meno vi dovrebbe esser di quiete. Quanto dunque vorreste voi che il mobile durasse a muoversi?

SIMPL. Tanto quanto durasse la lunghezza di quella superficie nè erta nè china.

SALV. Adunque, se tale spazio fusse interminato, il moto in esso sarebbe parimente senza termine, cioè perpetuo?

SIMPL. Parmi di sì, quando il mobile fusse di materia da durare.

SALV. Già questo si è supposto, mentre si è detto che si rimuovano tutti gl'impedimenti accidentarii ed esterni; e la fragilità del mobile in questo fatto è un degl'impedimenti accidentarii. Ditemi ora: quale stimate voi la cagione del muoversi quella palla spontaneamente sul piano inclinato e non senza violenza sopra l'elevato?

SIMPL. Perchè l'inclinazion de' corpi gravi è di muoversi verso 'l centro della Terra, e solo per violenza in su verso la circonferenza: e la superficie inclinata è quella che acquista vicinità al centro, e l'acclive discostamento.

SALV. Adunque una superficie che dovesse esser non declive e non acclive bisognerebbe che in tutte le sue parti fusse egualmente distante dal centro. Ma di tali superficie ve n'è egli alcuna al mondo?

SIMPL. Non ve ne mancano; ecci quella del nostro globo terrestre, se però ella fusse ben pulita, e non quale ella è, scabrosa e montuosa; ma vi è quella dell'acqua, mentre è placida e tranquilla.

SALV. Adunque una nave che vadi movendosi per la bonaccia del mare è un di quei mobili che scorrono per una di quelle superficie che non sono nè declivi nè acclivi, e però disposta, quando le fusser rimossi tutti gli ostacoli accidentarii ed esterni, a muoversi con l'impulso concepito una volta incessabilmente e uniformemente.

SIMPL. Par che deva esser così.

SALV. E quella pietra ch'è sulla cima dell'albero non si muov'ella portata dalla nave essa ancora per la circonferenza d'un cerchio intorno al centro, e per conseguenza d'un moto indelebile in lei, rimossi gli impedimenti esterni? e questo moto non è così veloce come quel della nave?

SIMPL. Sin qui tutto cammina bene. Ma il resto?

SALV. Cavatene in buon'ora l'ultima conseguenza da per voi, se da per voi avete sapute tutte le premesse.

SIMPL. Voi volete dir per ultima conclusione che, movendosi quella pietra d'un moto indelebilmente impressole, non l'è per lasciare, anzi è per seguire la nave, ed in ultimo per cadere nel medesimo luogo dove cade quando la nave sta ferma; e così dico io ancora che seguirebbe, quando non ci fussero impedimenti esterni che sturbassero il movimento della pietra, dopo esser posta in libertà; li quali impedimenti son due, l'uno è l'essere il mobile impotente a romper l'aria col suo impeto solo, essendogli mancato quello della forza dei remi, del quale era partecipe come parte della nave, mentre era su l'albero; l'altro è il moto novello del cadere a basso, che pur bisogna che sia d'impedimento all'altro progressivo.

SALV. Quanto all'impedimento dell'aria, io non ve lo nego; e quando il cadente fusse materia leggiera come una penna o

un fiocco di lana, il ritardamento sarebbe molto grande, ma in una pietra grave è piccolissimo. E voi stesso, poco fa, avete detto che la forza del più impetuoso vento non basta a muover di luogo una grossa pietra; or pensate quel che farà l'aria quieta incontrata dal sasso, non più veloce di tutto 'l navilio; tuttavia, come ho detto, vi concedo questo piccolo effetto che può dependere da tale impedimento; siccome so che voi concederete a me che, quando l'aria si movesse con l'istessa velocità della nave e del sasso, l'impedimento sarebbe assolutamente nullo. Quanto all'altro del sopravvegnente moto in giù, prima è manifesto che questi due, dico il circolare intorno al centro e 'l retto verso il centro, non son contrarii nè destruttivi l'un dell'altro, nè incompatibili; perchè, quanto al mobile, ei non ha repugnanza alcuna a cotal moto, chè già voi stesso avete conceduto la repugnanza esser contro al moto che allontana dal centro, e l'inclinazione verso il moto che avvicina al centro; onde necessariamente segue che al moto che non appressa nè discosta dal centro non ha il mobile nè repugnanza nè propensione, nè in conseguenza cagione di diminuirsi in lui la facultà impressagli; e perchè la causa motrice non è una sola, che si abbia per la nuova operazione a inlanguidire, ma son due tra loro distinte, delle quali la gravità attende solo a tirare il mobile al centro, e la virtù impressa a condurlo intorno al centro, non resta occasione alcuna d'impedimento.

SIMPL. Il discorso veramente è in apparenza assai probabile, ma in essenza turbato un poco da qualche intoppo malagevole a superarsi. Voi in tutto 'l progresso avete fatta una supposizione, che dalla scuola peripatetica non di leggiero vi sarà conceduta, essendo contrarissima ad Aristotile, e questa è il prender come cosa notoria e manifesta che 'l proietto separato dal proiciente continui il moto per virtù impressagli dall'istesso proiciente, la qual virtù impressa è tanto esosa nella peripatetica filosofia, quanto il passaggio d'alcuno accidente d'uno in un altro suggetto; nella qual filosofia si tiene, come credo che vi sia noto, che 'l proietto sia portato dal mezzo, che nel nostro caso viene ad esser l'aria; e però, se quel sasso lasciato dalla cima dell'albero dovesse seguire il moto della nave, bisognerebbe attribuire tal effetto all'aria, non a virtù impressagli; ma voi supponete che l'aria non seguiti il moto della nave, ma sia tranquilla: oltre che colui che lo lascia cadere non l'ha a scagliare, nè dargli impeto col braccio, ma deve semplicemente aprir la mano e lasciarlo; e così nè per virtù impressagli dal proiciente, nè per benefizio dell'aria potrà il sasso seguire 'l moto della nave, e però resterà indietro.

SALV. Parmi dunque di ritrar dal vostro parlare che, non venendo la pietra cacciata dal braccio di colui, la sua non venga altrimenti ad essere una proiezione.

SIMPL. Non si può propriamente chiamar moto di proiezione.

Salv. Quello dunque che dice Aristotile del moto del mobile e del motore dei proietti non ha che fare nel nostro proposito; e se non ci ha che fare, perchè lo producete?

Simpl. Producolo per amor di quella virtù impressa, nominata ed introdotta da voi, la quale non essendo al mondo non può operar nulla, perchè *non entium nullæ sunt operationes;* e però non solo del moto dei proietti, ma di ogni altro che non sia naturale, bisogna attribuirne la causa motrice al mezzo, del quale non si è avuta la debita considerazione, e però il detto sin qui resta inefficace.

Salv. Orsù, tutto in buon'ora: ma ditemi, giacchè la vostra instanza si fonda tutta sulla nullità della virtù impressa, quando io vi abbia dimostrato che 'l mezzo non ha che fare nella continuazion del moto de' proietti dopo che son separati dal proiciente, lascerete voi in essere la virtù impressa, o pur vi moverete con qualche altr'assalto alla sua distruzione?

Simpl. Rimossa l'azione del mezzo, non veggo che si possa ricorrere ad altro che alla facultà impressa dal movente.

Salv. Sarà bene, per levare il più che sia possibile le cause dell'andarsene in infinito con le altercazioni, che voi quanto si può distintamente spianiate qual sia l'operazione del mezzo nel continuar il moto al proietto.

Simpl. Il proiciente ha il sasso in mano, muove con velocità e forza il braccio; al cui moto si muove non più il sasso che l'aria circonvicina, onde il sasso nell'esser abbandonato dalla mano si trova nell'aria, che già si muove con impeto, e da quella vien portato: chè se l'aria non operasse, il sasso caderebbe dalla mano al piede del proiciente.

Salv. E voi sete stato tanto credulo, che vi sete lasciato persuader queste vanità, mentre in voi stesso avevate i sensi da confutarle o da intenderne il vero? Però, ditemi, quella gran pietra e quella palla d'artiglieria che posata solamente sopra una tavola restava immobile contro a qualsivoglia impetuoso vento, secondo che voi, poco fa, affermaste, se fusse stata una palla di sughero o altrettanta bambagia, credete che il vento l'avesse mossa di luogo?

Simpl. Anzi so certo che l'avrebbe portata via, e tanto più velocemente quanto la materia fusse stata più leggiera; chè per questo veggiamo noi le nugole esser portate con velocità pari a quella del vento stesso che le spigne.

Salv. E 'l vento che cosa è?

Simpl. Il vento si definisce non esser altro che aria mossa.

Salv. Adunque l'aria mossa molto più velocemente e in maggior distanza trasporta le materie leggerissime che le gravissime.

Simpl Sicuramente.

Salv. Ma quando voi aveste a scagliar col braccio un sasso, e poi un fiocco di bambagia, chi si moverebbe con più velocità ed in maggior lontananza?

Simpl. La pietra assaissimo, anzi la bambagia mi cascherebbe ai piedi.

Salv. Ma se quel che muove il proietto, dopo l'esser lasciato dalla mano, non è altro che l'aria mossa dal braccio, e l'aria mossa più facilmente spigne le materie leggiere che le gravi, come dunque il proietto di bambagia non va più lontano e più veloce di quel di pietra? Bisogna pure che nella pietra resti qualche cosa oltre al moto dell'aria. Di più, se da quella trave pendessero due spaghi lunghi egualmente, ed in capo dell'uno fusse attaccata una palla di piombo, e una di bambagia nell'altro, ed amendue si allontanassero egualmente dal perpendicolo, e poi si lasciassero in libertà, non è dubbio che l'una e l'altra si moverebbe verso'l perpendicolo, e che spinta dal proprio impeto lo trapasserebbe per certo intervallo, e poi vi ritornerebbe. Ma qual di questi due penduli credete voi che durasse più a muoversi prima che fermarsi a piombo?

Simpl. La palla di piombo andrà in qua e'n là mille volte, e quella di bambagia due o tre al più.

Salv. Talchè quell'impeto e quella mobilità, qualunque se ne sia la causa, più lungamente si conserva nelle materie gravi che nelle leggieri: vengo ora a un altro punto, e vi domando: perchè l'aria non porta via adesso quel cedro ch'è su quella tavola?

Simpl. Perchè ella stessa non si muove.

Salv. Bisogna dunque che il proiciente conferisca il moto all'aria, col quale ella poi muova il proietto. Ma se tal virtù non si può imprimere, non si potendo far passare un accidente d'un subbietto in un altro, come può passare dal braccio nell'aria? Non è forse l'aria un subbietto altro dal braccio?

Simpl. Rispondesi che l'aria, per non esser nè grave nè leggiera nella sua regione, è disposta a ricevere facilissimamente ogni impulso, ed a conservarlo ancora.

Salv. Ma se i penduli adesso adesso ci hanno mostrato che il mobile quanto meno partecipa di gravità, tanto è meno atto a conservare il moto, come potrà essere che l'aria, che in aria non ha punto di gravità, essa sola conservi il moto concepito? Io credo, e so che voi ancora credete al presente, che non prima si ferma il braccio che l'aria attornogli. Entriamo in camera, e con uno sciugatoio agitiamo quanto più si possa l'aria, e fermato il panno, conducasi una piccola candeletta accesa nella stanza, o lascivisi andare una foglia d'oro volante, che voi dal vagar quieto dell'una e dell'altra v'accorgerete dell'aria ridotta immediatamente a tranquillità. Io potrei addurvi mille esperienze, ma dove non bastasse una di queste, si potrebbe aver la cura per disperata affatto.

Sagr. Quando si tira una freccia contr' al vento, quanto è incredibil cosa che quel filetto d'aria, spinto dalla corda, vadia al dispetto della fortuna accompagnando la freccia. Ma io ancora vorrei sapere un particolare da Aristotile, per il quale

prego il signor Simplicio che mi favorisca di risposta Quando col medesimo arco fussero tirate due frecce, una per punta al modo consueto e l'altra per traverso, cioè posandola per lo lungo su la corda e così distesa tirandola, vorrei sapere qual di esse andrebbe più lontana: favoritemi in grazia di risposta, benchè forse la dimanda vi paia più tosto ridicola che altrimenti; e scusatemi, perchè io, che ho, come voi vedete, anzi del grossetto che no, non arrivo più in alto con la mia speculativa.

SIMPL. Io non ho veduto mai tirar le frecce per traverso: tuttavia credo che intraversata non andrebbe nè anco la ventesima parte di quel ch'ella va per punta.

SAGR. E perchè io ho creduto l'istesso, quindi è che mi è nata occasione di metter dubbio tra 'l detto d'Aristotile e l'esperienza; perchè, quanto all'esperienza, s'io metterò sopra quella tavola due frecce in tempo che spiri vento gagliardo, una posata per il filo del vento e l'altra intraversata, il vento porterà via speditamente questa, lascerà star l'altra; ed il medesimo par che dovesse accadere, quando la dottrina d'Aristotile fusse vera, delle due tirate con l'arco: imperocchè la traversa vien cacciata da una gran quantità dell'aria mossa dalla corda, cioè da tanta quanta è la sua lunghezza; dove che l'altra freccia non riceve impulso da più aria che si sia il piccolissimo cerchietto della sua grossezza; ed io non so immaginarmi la cagione di tal diversità, e desidererei di saperla.

SIMPL. La causa mi par assai manifesta; ed è perchè la freccia tirata per punta ha per penetrare poca quantità d'aria, e l'altra ne ha da fender tanta quanta è tutta la sua lunghezza.

SAGR. Adunque le frecce tirate hanno a penetrar l'aria? Oh se l'aria va con loro, anzi è quella che le conduce, che penetrazione vi può essere? Non vedete voi che a questo modo bisognerebbe che la freccia si movesse con maggior velocità che l'aria? E questa maggior velocità, chi la conferisce alla freccia? Vorrete voi dir che l'aria le dia velocità maggiore della sua propria? Intendete dunque, signor Simplicio, che 'l negozio procede per l'appunto a rovescio di quel che dice Aristotile, e che tanto è falso che 'l mezzo conferisca il moto al proietto, quanto è vero che egli solo è che gli arreca impedimento; e inteso questo, intenderete senza trovar difficultà che quando l'aria si muove veramente, molto meglio porta seco la freccia per traverso che per lo dritto, perchè molta è l'aria che la spigne in quella postura, e pochissima in questa. Ma tirate con l'arco perchè l'aria sta ferma, la freccia traversa, percotendo in molt'aria, molto viene impedita, e l'altra per punta facilissimamente supera l'ostacolo della minima quantità d'aria che se le oppone.

SALV. Quante proposizioni ho io notate in Aristotile (intendendo sempre nella filosofia naturale), che sono non pur false,

ma false in maniera che la sua diametralmente contraria è vera, come accade di questa! Ma, seguitando il nostro proposito, credo che il signor Simplicio resti persuaso che dal veder cader la pietra nel medesimo luogo sempre, non si possa conjetturare circa il moto o la stabilità della nave; e quando il detto sin qui non gli bastasse, ci è l'esperienza di mezzo che lo potrà del tutto assicurare; nella quale esperienza, al più che e' potesse vedere, sarebbe il rimanere indietro il mobile cadente, quando e' fusse di materia assai leggiera, e che l'aria non seguisse il moto della nave; ma quando l'aria si movesse con pari velocità, niuna immaginabil diversità si troverebbe nè in questa nè qualsivoglia altra esperienza, come appresso son per dirvi. Or quando in questo caso non apparisca diversità alcuna, che si deve pretender di veder nella pietra cadente dalla sommità della torre, dove il movimento in giro è alla pietra non avventizio e accidentario, ma naturale ed eterno, e dove l'aria segue puntualmente il moto della torre, e la torre quel del globo terrestre? Avete voi, signor Simplicio, da replicar altro sopra questo particolare?

Simpl. Non altro, se non che non veggio sin qui provata la mobilità della Terra.

Salv. Nè io tampoco ho preteso di provarla, ma solo dimostrare come dall'esperienza portata dagli avversarii per argomento della fermezza non si può cavar nulla; siccome credo mostrar dell'altre.

Sagr. Di grazia, signor Salviati, prima che passare ad altro, concedetemi che io metta in campo certa difficultà che mi si è raggirata per la fantasia, mentre voi stavate con tanta flemma sminuzzolando al signor Simplicio questa esperienza della nave.

Salv. Noi siamo qui per discorrere, ed è bene che ognuno muova le difficultà che gli sovvengono, chè questa è la strada per venir in cognizion del vero. Però dite.

Sagr. Quando sia vero che l'impeto col quale si muove la nave resti impresso indelebilmente nella pietra dopo che s'è separata dall'albero, e sia in oltre vero che questo moto non arrechi impedimento o ritardamento al moto retto all'ingiù naturale alla pietra, è forza che ne segua un effetto maraviglioso in natura. Stia la nave ferma, e sia il tempo della caduta d'un sasso dalla cima dell'albero due battute di polso; muovasi poi la nave e lascisi andar dal medesimo luogo l'istesso sasso, il quale per le cose dette metterà pur il tempo di due battute ad arrivare a basso, nel qual tempo la nave avrà, v. g., scorso venti braccia, talchè il vero moto della pietra sarà stato una linea trasversale assai più lunga della prima retta e perpendicolare, che è la sola lunghezza dell'albero; tuttavia la palla l'avrà passata nel medesimo tempo; intendasi di nuovo il moto della nave accelerato assai più, sì che la pietra nel cadere dovrà passare una trasversale ancor più lunga dell'altra;

ed in somma, crescendosi la velocità della nave quanto si voglia, il sasso cadente descriverà le sue trasversali sempre più e più lunghe, e pur tutte le passerà nelle medesime due battute di polso: ed a questa similitudine, quando in cima di una torre fusse una colubrina livellata, e con essa si tirassero tiri di punto bianco, cioè paralleli all'orizzonte, per poca o molta carica che si desse al pezzo, sì che la palla andasse a cadere ora lontana mille braccia, or quattro mila, or sei mila, or dieci mila, ec., tutti questi tiri si spedirebbero in tempi eguali tra di loro, e ciascheduno eguale al tempo che la palla consumerebbe a venire dalla bocca del pezzo sino in terra, lasciata senz'altro impulso cadere semplicemente giù a perpendicolo. Or par meravigliosa cosa che nell'istesso breve tempo della caduta a piombo sino in terra, dall'altezza, v. g., di cento braccia, possa la medesima palla cacciata dal fuoco passare or quattrocento, or mille, or quattro mila ed or dieci mila braccia, sì che la palla in tutti i tiri di punto bianco si trattenga sempre in aria per tempi eguali.

Salv. La considerazione per la sua novità è bellissima, e quando l'effetto sia vero, è maraviglioso, e della sua verità io non ne dubito: e quando non ci fusse l'impedimento accidentario dell'aria, io tengo per fermo che se nell'uscir la palla del pezzo, si lasciasse cader un'altra dalla medesima altezza giù a piombo, amendue arriverebbero in terra nel medesimo instante, ancorchè quella avesse camminato dieci mila braccia di distanza, e questa cento solamente; intendendo che il piano della Terra fusse eguale, chè per sicurezza si potrebbe tirare sopra qualche lago. L'impedimento poi, che potesse venir dall'aria, sarebbe nel ritardar il moto velocissimo del tiro. Or, se così vi piace, venghiamo alle soluzioni degli altri argomenti, giacchè il signor Simplicio resta (per quanto io mi credo) ben capace della nullità di questo primo, preso dai cadenti da alto a basso.

Simpl. Io non mi sento rimossi tutti gli scrupoli, e forse il difetto è mio, per non esser di così facile e veloce apprensiva come il signor Sagredo. E parmi che, quando questo moto participato dalla pietra mentre era su l'albero della nave s'avesse, come voi dite, a conservar indelebilmente in lei dopo ancora che si trova separata dalla nave, bisognerebbe che similmente quando alcuno, sendo sopra un cavallo che corresse velocemente, si lasciasse cader di mano una palla, quella caduta in terra continuasse il suo moto, e seguitasse il corso del cavallo senza restargli a dietro; il quale effetto non credo io che si vegga, se non quando colui ch'è sul cavallo la gettasse con forza verso la parte del corso, ma, senza questo, credo ch'ella resterà in terra dov'ella percuote.

Salv. Io credo che voi v'inganniate d'assai; e son sicuro che l'esperienza vi mostrerà il contrario, e che la palla, arrivata che sia in terra, correrà insieme col cavallo, nè gli resterà

indietro se non quanto l'asprezza e inegualità della strada l'impedirà. E la ragione mi par pure assai chiara; imperocchè, quando voi, stando fermo, tiraste per terra la medesima palla, non continuerebbe ella il moto anco fuor della vostra mano? e per tanto più lungo intervallo, quanto la superficie fusse più eguale, sicchè, v. g., sopra il ghiaccio andrebbe lontanissima?

SIMPL. Questo non ha dubbio, quando io gli do impeto col braccio; ma nell'altro caso si suppone che colui che è sul cavallo la lasci solamente cadere.

SALV. Così voglio io che segua: ma quando voi la tirate col braccio, che altro rimane alla palla, uscita che ella vi è di mano, che il moto concepito dal vostro braccio, il quale in lei conservato, continua di condurla innanzi? Ora che importa che quell'impeto sia conferito alla palla più dal vostro braccio, che dal cavallo? Mentre che voi sete a cavallo, non corre la vostra mano, ed in conseguenza la palla, così veloce come il cavallo stesso? Certo sì; adunque nell'aprir solamente la mano, la palla si parte col moto già concepito, non dal vostro braccio, per moto vostro particolare, ma dal moto dependente dall'istesso cavallo, che vien comunicato a voi, al braccio, alla mano, e finalmente alla palla. Anzi voglio dirvi di più, che se colui nel correre getterà col braccio la palla al contrario del corso, ella, arrivata che sia in terra, talvolta, ancorchè scagliata al contrario, pur seguiterà il corso del cavallo, e talvolta resterà ferma in terra; e solamente si muoverà all'opposito del corso, quando il moto ricevuto dal braccio superasse in velocità quello della carriera. Ed è una vanità quella di alcuni che dicono potersi dal cavaliere lanciare una zagaglia per aria verso la parte del corso, e col cavallo seguirla e raggiugnerla, e finalmente ripigliarla. È, dico, una vanità, perchè, a far che il proietto vi torni in mano, bisogna tirarlo all'in su nel modo medesimo che se altri stesse fermo; perchè, sia pure il corso quanto si voglia veloce, purchè sia uniforme, ed il proietto non sia una cosa leggerissima, sempre ricaderà in mano al proiciente, e sia pur gettato in alto quanto si voglia.

SAGR. Da questa dottrina io vengo in cognizione di alcuni problemi assai curiosi in materia di questi proietti; il primo de' quali dovrà parer molto strano al signor Simplicio. E il problema è questo. Ch'io dico, che è possibile che, lasciata cader semplicemente la palla da uno che in qualsivoglia modo corra volocemente, arrivata che ella sia in terra, non solo segua il corso di colui, ma di assai lo anticipi: il qual problema è connesso con questo, che il mobile, lanciato dal proiciente sopra il piano dell'orizzonte, può acquistar nuova velocità, maggiore assai della conferitagli da esso proiciente; il quale effetto ho io più volte con ammirazione osservato nello stare a veder costoro che giuocano a tirar con le ruzzole, le quali si veggono,

uscite che son della mano, andar per aria con certa velocità, la qual poi se gli accresce assai nell'arrivare in terra, e se ruzzolando urtano in qualche intoppo che le faccia sbalzare in alto, si veggono per aria andare assai lentamente, e ricadute in terra, pur tornano a muoversi con velocità maggiore; ma quel che è ancora più stravagante, ho io ancora osservato che non solamente vanno sempre più veloci per terra che per aria, ma di due spazii fatti amendue per terra, tal volta un moto nel secondo spazio è più veloce che nel primo. Or che direbbe qui il signor Simplicio?

Simpl. Direi la prima cosa, di non aver fatta cotal osservazione. Secondariamente direi di non la credere; dirèi poi nel terzo luogo che, quando voi me ne accertaste, e che demostrativamente me l'insegnaste, voi fuste un gran demonio.

Sagr. Di quelli però di Socrate, non di quei dell'inferno. Ma voi pur tornate su questo insegnare: io vi dico che quando uno non sa la verità da per sè, è impossibile che altri gliene faccia sapere: posso bene insegnarvi delle cose che non son nè vere nè false, ma le vere, cioè le necessarie, cioè quelle che è impossibile ad esser altrimenti, ogni mediocre discorso o le sa da sè, o è impossibile che ei le sappia mai; e così so che crede anco il signor Salviati: e però vi dico che dei presenti problemi le ragioni son sapute da voi, ma forse non avvertite.

Simpl. Lasciamo per ora questa disputa, e concedetemi ch'io dica che non intendo, nè so queste cose che si trattano, e vedete pur di farmi restar capace de' problemi.

Sagr. Questo primo depende da un altro, il quale è: onde avvenga che tirando la ruzzola con lo spago, assai più lontano ed in conseguenza con maggior forza va, che tirata con la semplice mano.

Simpl. Aristotile ancora fa non so che problemi intorno a questi proietti.

Salv. Sì, e molto ingegnosi, ed in particolare quello onde avvenga che le ruzzole tonde vanno meglio che le quadre.

Sagr. E di questo, signor Simplicio, non vi darebbe l'animo di sapere la ragione, senza altrui insegnamento?

Simpl. Sì bene, sì bene; ma lasciamo le beffe.

Sagr. Tanto sapete ancora la ragion di quest'altro. Ditemi dunque: sapete che una cosa che si muova, quando vien impedita, si ferma?

Simpl. Sollo; quando però l'impedimento è tanto che basti.

Sagr. Sapete voi che maggiore impedimento arreca al mobile l'avere a muoversi per terra che per aria, essendo la terra scabrosa e dura, e l'aria molle e cedente?

Simpl. E perchè so questo, so che la ruzzola andrà più veloce per aria che per terra, talchè il mio sapere è tutto all'opposito di quel che voi stimavate.

Sagr. Adagio, signor Simplicio Sapete voi che nelle parti

di un mobile, che giri intorno al suo centro, si ritrovano movimenti verso tutte le bande? sicchè altre ascendono, altre descendono, altre vanno innanzi, altre all'in dietro?

SIMPL. Lo so, ed Aristotile me l'ha insegnato.

SAGR. E con qual dimostrazione? Ditemela di grazia.

SIMPL. Con quella del senso.

SAGR. Adunque Aristotile vi ha fatto vedere quel che senza lui non avereste veduto? Avrebb' egli prestato mai i suoi occhi? Voi volevi dire che Aristotile ve l'aveva detto, avvertito, ricordato, e non insegnato. Quando dunque una ruzzola, senza mutar luogo, gira in sè stessa, non parallela, ma eretta all'orizzonte, alcune sue parti ascendono, le opposte descendono, le superiori vanno per un verso, l'inferiori per il contrario. Figuratevi ora una ruzzola, che, senza mutar luogo, velocemente giri in sè stessa, e stia sospesa in aria, e che in tal guisa girando sia lasciata cadere in terra a perpendicolo: credete voi che, arrivata che ella sarà in terra, seguiterà di girare in sè stessa, senza mutar luogo, come prima?

SIMPL. Signor no.

SAGR. Ma che farà?

SIMPL. Correrà per terra velocemente.

SAGR. E verso qual parte?

SIMPL. Verso quella, dove la porterà la sua vertigine.

SAGR. Nella sua vertigine ci son delle parti, cioè le superiori che si muovono al contrario delle inferiori: però bisogna dire a quali ella ubbidirà; chè quanto alle parti ascendenti e descendenti, l'une non cederanno all'altre, nè 'l tutto anderà in giù, impedito dalla Terra, nè in su, per esser grave.

SIMPL. Andrà la ruzzola girando per terra verso quella parte dove tendono le parti sue superiori.

SAGR. E perchè non dove tendono le contrarie, cioè quelle che toccan terra?

SIMPL. Perchè quelle di terra vengono impedite dall'asprezza del toccamento, cioè dall'istessa scabrosità della terra, ma le superiori, che sono nell'aria tenue e cedente, sono impedite pochissimo o niente, e però la ruzzola andrà per il loro verso.

SAGR. Talchè quell'attaccarsi, per così dire, le parti di sotto alla terra fa ch'elle restano, e solo si spingono avanti le superiori.

SALV. E però, quando la ruzzola cadesse sul ghiaccio o altra superficie pulitissima, non così bene scorrerebbe innanzi, ma potrebbe per avventura continuar di girare in sè stessa, senza acquistar altro moto progressivo.

SAGR. È facil cosa che così seguisse; ma almeno non così speditamente andrebbe ruzzolando, come cadendo su la superficie alquanto aspra. Ma dicami il signor Simplicio, quando la ruzzola, girando velocemente in sè stessa, vien lasciata cadere, perchè non va ella anche per aria innanzi, come fa poi quando è in terra?

SIMPL. Perchè, avendo aria di sopra e di sotto, nè queste parti nè quelle hanno dove attaccarsi, e non avendo occasione di andar più innanzi che indietro, cade a piombo.

SAGR. Talchè la sola vertigine in sè stessa, senz' altro impeto, può spigner la ruzzola, arrivata che sia in terra, assai velocemente. Or venghiamo al resto. Quello spago che il ruzzolante si lega al braccio, e col quale, avvolto intorno alla ruzzola, e'la tira, che effetto fa in essa?

SIMPL. La costringe a girare in sè stessa, per isvilupparsi dalla corda.

SAGR. Talchè, quando la ruzzola arriva in terra, ella vi giugne girando in sè stessa mercè dello spago, Non ha ella dunque cagione in sè stessa di muoversi più velocemente per terra che ella non faceva mentre era per aria?

SIMPL. Certo sì, perchè per aria non aveva altro impulso che quel del braccio del proiciente, e se ben aveva ancor la vertigine, questa (come si è detto) per aria non spigne punto, ma arrivando in terra, al moto del braccio s'aggiugne la progressione della vertigine, onde la velocità si raddoppia; e già intendo benissimo che rimbalzando la ruzzola in alto, la sua velocità scemerà, perchè l'ajuto della circolazione gli manca, e nel ricadere in terra lo viene a racquistare, e però torna a muoversi più velocemente che per aria. Restami solo da intender che in questo secondo moto per terra ella vada più velocemente che nel primo, perchè così ella si moverebbe in infinito accelerandosi sempre.

SAGR. Io non ho detto assolutamente che questo secondo moto sia più veloce del primo, ma che può talvolta accader ch' e' sia più veloce.

SIMPL. Questo è quello ch'io non capisco, e ch'io vorrei intendere.

SAGR. E questo ancora sapete per voi stesso. Però ditemi: quando voi vi lasciate cader la ruzzola di mano, senza che ella girasse in sè stessa, che farebbe percotendo in terra?

SIMPL. Niente, ma resterebbe quivi.

SAGR. Non potrebbe egli accadere che nel percuotere in terra ella acquistasse moto? Pensateci meglio.

SIMPL. Se noi non la lasciassimo cadere su qualche pietra che avesse pendìo, come fanno i fanciulli con le chiose, e che battendo a sbiescio su la pietra pendente acquistasse movimento in sè stessa in giro, col quale poi ella seguitasse di moversi progressivamente in terra, non saprei in qual' altra maniera ella potesse far altro che fermarsi dove ella battesse.

SAGR. Ecco pure che in qualche modo ella può acquistar nuova vertigine. Quando dunque la ruzzola sbalzata in alto ricade in giù, perchè non può ella abbattersi a dare su lo sbiescio di qualche sasso fitto in terra, e che abbia il pendìo verso dove è il moto, ed acquistando per tal percossa nuova vertigine oltre a quella prima dello spago, raddoppiare il suo

moto, e farlo più veloce che non fu nel suo primo battere in terra?

SIMPL. Ora intendo che ciò può facilmente seguire. E vo considerando che quando la ruzzola si facesse girare al contrario, nell'arrivare in terra farebbe contrario effetto, cioè, il moto della vertigine ritarderebbe quel del proiciente.

SAGR. E lo ritarderebbe, e l'impedirebbe tal volta del tutto, quando la vertigine fusse assai veloce. E di qui nasce la soluzione di quell'effetto che i giocatori di palla a corda più esperti fanno con lor vantaggio; cioè d'ingannar l'avversario col trinciare (che tale è il lor termine) la palla, cioè rimetterla con la racchetta obbliqua in modo che ella acquisti una vertigine in sè stessa contraria al moto proietto; dal che ne seguita che, nell'arrivare in terra, il balzo, che, quando la palla non girasse, andrebbe verso l'avversario porgendoli il consueto tempo di poterla rimettere, resta come morto, e la palla si schiaccia in terra, o meno assai del solito ribalza, e rompe il tempo della rimessa. Per questo anco si veggono quelli che giocano con palle di legno a chi più s'accosta a un segno determinato, quando giocano in una strada sassosa e piena d'intoppi da far deviar in mille modi la palla nè punto andar verso il segno, per isfuggirli tutti, gettar la palla non ruzzolando per terra, ma di posta per aria, come se avessero a gettare una piastra piana; ma perchè nel gettar la palla ella esce di mano con qualche vertigine conferitale dalle dita, tuttavoltachè la mano si tenesse sotto la palla, come comunemente si tiene, onde la palla nel percuotere in terra presso al segno, tra 'l moto del proiciente e quel della vertigine, scorrerebbe assai lontana, per far ch'ella si fermi, abbrancano artifiziosamente la palla, tenendo la mano di sopra e la palla di sotto, alla quale nello scappare vien conferita dalle dita la vertigine al contrario, per la quale nel battere in terra vicino al segno, quivi si ferma, o poco più avanti scorre. Ma per tornar al principal problema, che è stato causa di far nascer questi altri, dico che è possibile che uno mosso velocissimamente si lasci uscir una palla di mano, la quale, giunta che sia in terra, non solo seguiti il moto di colui, ma lo anticipi ancora, movendosi con velocità maggiore. E per vedere un tal effetto, voglio che il corso sia d'una carretta, alla quale per banda di fuori sia fermata una tavola pendente, sì che la parte inferiore resti verso i cavalli, e la superiore verso le ruote di dietro. Ora, se nel maggior corso della carretta alcuno che vi sia dentro lascerà cadere una palla giù per il pendìo di quella tavola, ella nel venir giù ruzzolando acquisterà vertigine in sè stessa, la quale, aggiunta al moto impresso dalla carretta, porterà la palla per terra assai più velocemente della carretta: e quando si accomodasse un'altra tavola pendente all'opposito, si potrebbe temperare il moto della carretta in modo che la palla, scorsa giù per la tavola, nell'arrivare in terra restasse immo-

bile, ed anco talvolta corresse al contrario della carretta. Ma troppo lungamente ci siam partiti dalla materia, e se il signor Simplicio resta appagato della soluzione del primo argomento contro alla mobilità della Terra, preso dai cadenti a perpendicolo, si potrà venire agli altri.

SALV. Le digressioni fatte fin qui non son talmente aliene dalla materia che si tratta, che si possan chiamar totalmente separate da quella; oltrechè dependono i ragionamenti da quelle cose che si vanno destando per la fantasia non a un solo, ma a tre, che anco di più discorriamo per nostro gusto, nè siamo obbligati a quella strettezza, che sarebbe uno che *ex professo* trattasse metodicamente una materia, con intenzione anco di pubblicarla. Non voglio che il nostro poema si astringa tanto a quella unità, che non ci lasci campo aperto per gli episodii, per l'introduzion de' quali dovrà bastarci ogni piccolo attaccamento, e quasi che noi ci fussimo radunati a contar favole, quella sia lecito dire a me che mi farà sovvenire il sentir la vostra.

SAGR. Questo a me piace grandemente; e giacchè noi siamo in questa larghezza, siami lecito, prima che passare più innanzi, ricercar da voi, signor Salviati, se mai vi è venuto pensato qual si possa credere che sia la linea descritta dal mobile grave, naturalmente cadente dalla cima della torre a basso, e, se vi avete fatto sopra reflessione, ditemi in grazia il vostro pensiero.

SALV. Io ci ho talvolta pensato, e non dubito punto che, quando altri fusse sicuro della natura del moto col quale il grave descende per condursi al centro del globo terrestre, mescolandolo poi col movimento comune circolare della conversion diurna, si troverebbe precisamente qual sorte di linea sia quella che dal centro della gravità del mobile vien descritta nella composizion di tali due movimenti.

SAGR. Del semplice movimento verso il centro, dependente dalla gravità, credo che si possa assolutamente senza errore credere che sia per linea retta, quale appunto sarebbe quando la Terra fusse immobile.

SALV. Quanto a questa parte, non solamente possiamo crederla, ma l'esperienza ce ne rende certi.

SAGR. Ma come ce ne assicura l'esperienza, se noi non veggiamo mai altro moto che il composto delli due, circolare ed in giù?

SALV. Anzi pur, signor Sagredo, non veggiamo noi altro che il semplice in giù; avvenga che l'altro circolare, comune alla Terra, alla torre ed a noi, resta impercettibile e come nullo, e solo ci resta notabile quello della pietra non partecipato da noi; e di questo il senso dimostra che sia per linea retta, venendo sempre parallelo alla stessa torre, che sopra la superficie terrestre è fabbricata rettamente ed a perpendicolo.

SAGR. Avete ragione, e ben troppo dappoco mi son dimo-

strato, mentre non m'è sovvenuto una cosa sì facile; ma giacchè questo è notissimo, che altro dite voi di desiderare, per intender la natura di questo movimento a basso?

SALV. Non basta intender che sia retto, ma bisogna sapere se sia uniforme o pure difforme; cioè, se mantenga sempre un'istessa velocità, o pur si vadia ritardando o accelerando.

SAGR. Già è chiaro che si va accelerando continuamente.

SALV. Nè questo basta; ma converrebbe sapere secondo qual proporzione si faccia tal' accelerazione; problema che sin qui non credo che sia stato saputo da filosofo nè da matematico alcuno, ancorachè da' filosofi, ed in particolare peripatetici, sieno stati volumi interi e grandissimi scritti intorno al moto.

SIMPL. I filosofi si occupano sopra gli universali principalmente; trovano le definizioni ed i più comuni sintomi, lasciando poi certe sottigliezze e certi tritumi, che son poi più tosto curiosità, ai matematici: ed Aristotile si è contentato di definire eccellentemente che cosa sia il moto in universale; e del locale mostrare i principali attributi, cioè, che altro è naturale, altro violento; che altro è semplice, altro è composto; che altro è equabile, altro accelerato; e dell' accelerato si è contentato di render la ragione dell' accelerazione, lasciando poi l'investigazione della proporzione di tale accelerazione e di altri più particolari accidenti al meccanico, o ad altro inferiore artista.

SAGR. Tutto bene, signor Simplicio mio. Ma voi, signor Salviati, calandovi talvolta dal trono della maestà peripatetica, avete mai scherzato intorno all' investigazione di questa proporzione dell'accelerazione del moto de' gravi descendenti?

SALV. Non mi è stato bisogno di pensarvi, attesochè l'accademico, nostro comun amico, mi mostrò già un suo trattato del moto, dove era dimostrato questo con molti altri accidenti; ma troppo gran digressione sarebbe, se per questo volessimo interromper il presente discorso (che pure esso ancora è una digressione), e far, come si dice, una commedia in commedia.

SAGR. Mi contento d'assolvervi da tal narrazione per al presente, con patto però che questa sia una delle proposizioni riservate da esaminarsi tra le altre in altra particolar sessione, perchè tal notizia è da me desideratissima: ed intanto torniamo alla linea descritta dal grave cadente dalla sommità della torre sino alla sua base.

SALV. Quando il movimento retto verso il centro della Terra fusse uniforme, essendo anco uniforme il circolare verso oriente, si verrebbe a comporre di amendue un moto per una linea spirale, di quelle definite da Archimede nel libro delle sue spirali: che sono, quando un punto si muove uniformemente sopra una linea retta, mentre essa pur uniformemente si gira intorno a un dei suoi estremi punti fisso come centro del suo rivolgimento. Ma perchè il moto retto del grave cadente è

continuamente accelerato, è forza che la linea del composto dei due movimenti si vadia sempre con maggior proporzione allontanando successivamente dalla circonferenza di quel cerchio che avrebbe disegnato il centro della gravità della pietra, quando ella fusse restata sempre sopra la torre: e bisogna che questo allontanamento sul principio sia piccolo, anzi minimo, anzi pur minimissimo, avvengachè il grave descendente, partendosi dalla quiete, cioè dalla privazion del moto a basso, ed entrando nel moto retto in giù, è forza che passi per tutti i gradi di tardità che sono tra la quiete e qualsivoglia velocità; li quali gradi sono infiniti, siccome già a lungo si è discorso e concluso.

Stante dunque che tale sia il progresso dell'accelerazione, ed essendo oltre di ciò vero che il grave descendente va per terminare nel centro della Terra, bisogna che la linea del suo moto composto sia tale, che ben si vadia sempre con maggior proporzione allontanando dalla cima della torre, o, per dir meglio, dalla circonfereuza del cerchio descritto dalla cima della torre, per la conversion della Terra; ma tali discostamenti sieno minori e minori in infinito, quanto meno e meno il mobile si trova essersi scostato dal primo termine, dove posava. Oltre di ciò è necessario che questa tal linea del moto composto vadia a terminar nel centro della Terra. Or fatti questi due presupposti, venni già descrivendo intorno al centro A (*Fig.* 8), col semidiametro AB il centro BI rappresentantemi il globo terrestre, e prolungando il semidiametro AB in C, descrissi l'altezza della torre BC, la quale, portata dalla Terra sopra la circonferenza BI, descrive con la sua sommità l'arco CD: divisa poi la linea CA in mezzo in E, col centro E, intervallo EC, descrivendo il mezzo cerchio CIA, per il quale dico ora che assai probabilmente si può credere che una pietra cadendo dalla sommità

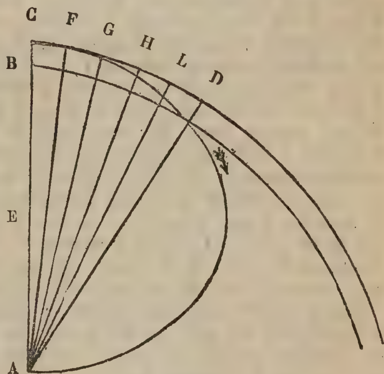


Fig. 8.

della torre C venga movendosi del moto composto del comune circolare e del suo proprio retto; imperocchè, segnando nella circonferenza CD alcune parti eguali CF, FG, GH, HL, e dai punti F, G, H, L tirate verso il centro A linee rette, le parti di esse intercette fra le due circonferenze CD, BI ci

rappresenteranno sempre la medesima torre C B trasportata dal globo terrestre verso D I, nelle quali linee i punti, dove esse vengono segate dall'arco del mezzo cerchio C I, sono i luoghi dove di tempo in tempo la pietra cadente si ritrova: li quali punti si vanno sempre con maggior proporzione allontanando dalla cima della torre, che è quello che fa che il moto retto fatto lungo la torre ci si mostra sempre più e più accelerato; vedesi ancora come, mercè della infinita acutezza dell'angolo del contatto delli due cerchi D C, C I, il discostamento del cadente dalla circonferenza C F D, cioè dalla cima della torre, è verso il principio piccolissimo; che è quanto a dire, il moto in giù esser lentissimo, e più e più tardo in infinito, secondo la vicinità al termine C, cioè allo stato della quiete; e finalmente s'intende come in ultimo tal moto andrebbe a terminar nel centro della Terra A.

Sagr. Intendo perfettamente il tutto, nè posso credere che 'l mobile cadente descriva col centro della sua gravità altra linea che una simile.

Salv. Ma piano, signor Sagredo; chè io ho da portarvi ancora tre mie meditazioncelle, che forse non vi dispiaceranno. La prima delle quali è che, se noi ben consideriamo, il mobile non si muove realmente d'altro che di un moto semplice circolare, siccome, quando posava sopra la torre, pur si moveva di un moto semplice e circolare. La seconda è ancora più bella; imperocchè egli non si muove punto o meno che se fusse restato continuamente su la torre, essendo che agli archi C F, F G, G H, ec., che egli avrebbe passati stando sempre su la torre, sono precisamente eguali gli archi della circonferenza C I, rispondenti sotto gli stessi C F, F G, G H, ec.; dal che ne sèguita la terza meraviglia, che il moto vero e reale della pietra non vien altrimenti accelerato, ma è sempre equabile ed uniforme, poichè tutti gli archi eguali notati nella circonferenza C D, ed i loro corrispondenti segnati nella circonferenza C I, vengono passati in tempi eguali; talchè noi venghiamo liberi di ricercar nuove cause di accelerazione o di altri moti, poichè il mobile, tanto stando su la torre quanto scendendone, sempre si muove nel modo medesimo, cioè circolarmente, con la medesima velocità e con la medesima uniformità. Or ditemi quel che vi pare di questa mia bizzarria.

Sagr. Dicovi che non potrei a bastanza con parole esprimer quanto ella mi par maravigliosa; e per quanto al presente mi si rappresenta all'intelletto, io non credo che il negozio passi altrimenti; e volesse Dio che tutte le dimostrazioni de' filosofi avesser la metà della probabilità di questa! Vorrei bene per mia intera sodisfazione sentir la prova, come quelli archi sieno eguali.

Salv. La dimostrazione è facilissima. Intendete esser tirata questa linea I E: ed essendo il semidiametro del cerchio C D, cioè la linea C A, doppio del semidiametro C E del cerchio C I,

sara la circonferenza doppia della circonferenza, ed ogni arco del maggior cerchio doppio di ogni arco simile del minore: ed in conseguenza la metà dell'arco del cerchio maggiore eguale all'arco del minore. E perchè l'angolo CEI fatto nel centro E del minor cerchio, e che insiste su l'arco CI, è doppio dell'angolo CAD fatto nel centro A del cerchio maggiore, al quale suttende l'arco CD, adunque l'arco CD è la metà dell'arco del maggior cerchio simile all'arco CI, e però sono li due archi CD, CI eguali; e nell'istesso modo si dimostrerà di tutte le parti. Ma che il negozio, quanto al moto dei gravi descendenti, proceda così puntualmente, io per ora non lo voglio affermare; ma dirò bene che se la linea descritta dal cadente non è questa per l'appunto, ella gli è sommamente prossima.

SAGR. Ma io, signor Salviati, vo pur ora considerando un'altra cosa mirabile, e questa è che, stanti queste considerazioni, il moto retto vadia del tutto a monte, e che la natura mai non se ne serva, poichè anco quell'uso che da principio gli si concedette, che fu di ridurre al suo luogo le parti dei corpi integrali, quando fussero dal suo tutto separate, e però in prava disposizione costituite, gli vien levato ed assegnato pur al moto circolare [1].

SALV. Questo seguirebbe necessariamente, quando si fusse concluso il globo terrestre muoversi circolarmente, cosa che io non pretendo che sia fatta; ma solamente si è andato sin qui, e si andrà considerando la forza delle ragioni che vengono assegnate dai filosofi per prova dell'immobilità della Terra, delle quali questa prima, presa dai cadenti a perpendicolo, patisce le difficultà che avete sentite: le quali non so di quanto momento sieno parse al signor Simplicio, e però prima che passare al cimento degli altri argomenti, sarebbe bene ch'ei producesse se cosa ha da replicare in contrario.

SIMPL. Quanto a questo primo, confesso veramente aver sentito varie sottigliezze, alle quali non avevo pensato, e come che elle mi giungono nuove, non posso aver le risposte così in pronto; ma questo preso dai cadenti a perpendicolo non l'ho per dei più gagliardi argomenti per l'immobilità della Terra, e non so quello che accaderà dei tiri delle artiglierie, e massime di quelli contro al moto diurno.

SAGR. Tanto mi desse fastidio il volar degli uccelli, quanto mi fanno difficultà le artiglierie e tutte le altre esperienze arrecate di sopra. Ma questi uccelli, che ad arbitrio loro volano

---

1 Io dico che nessuna cosa si muove naturalmente di moto retto. Cominciamo a ricercar discorrendo. I moti di tutti i corpi celesti son circolari; le navi, i carri, i cavalli, gli uccelli, tutti si muovon di moto circolare intorno al globo terrestre; i moti delle parti degli animali son tutti circolari. E in somma noi ci riduciamo a non trovar altro che *gravia deorsum* e *levia sursum* sembrino muoversi rettamente. Ma nè di questi siamo sicuri, se prima non si dimostra che il globo terrestre sia immobile.

innanzi e in dietro, e rigirano in mille modi, e quel che importa più, stanno le ore intere sospesi per aria, questi, dico, mi scompigliano la fantasia, nè so intendere come tra tante girandole e' non ismarriscono il moto della Terra, o come e' possin tener dietro a una tanta velocità, che finalmente supera a parecchi e parecchi doppi il lor volo.

Salv. Veramente il dubitar vostro non è senza ragione, e forse il Copernico stesso non ne dovette trovare scioglimento di sua intera sodisfazione; e perciò per avventura lo taeque, sebben anco nell'esaminar l'altre ragioni in contrario fu assai conciso, credo per altezza d'ingegno, e fondato su maggiori e più alte contemplazioni, nel modo che i leoni poco si muovono per l'importuno abbaiar dei picciol cani. Serberemo dunque l'instanza degli uccelli in ultimo, e 'n tanto cercheremo di dar sodisfazione al signor Simplicio nell'altre, col mostrargli al modo solito che egli stesso ha le soluzioni in mano, sebbene non se n'accorge. E facendo principio dai tiri di volata, fatti col medesimo pezzo, polvere e palla, l'uno verso oriente e l'altro verso occidente, dicami qual cosa sia quella che lo muove a credere che 'l tiro verso occidente (quando la rivoluzion diurna fusse del globo terrestre) dovrebbe riuscir più lungo assai che l'altro verso levante.

Simpl. Muovomi a così credere, perchè nel tiro verso levante la palla, mentre che è fuori dell'artiglieria, vien seguìta dall'istessa artiglieria, la quale portata dalla Terra pur velocemente corre verso la medesima parte, onde la caduta della palla in terra vien poco lontana dal pezzo. All'incontro nel tiro occidentale, avanti che la palla percuota in terra, il pezzo si è ritirato assai verso levante, onde lo spazio tra la palla e 'l pezzo, cioè il tiro, apparirà più lungo dell'altro, quanto sarà stato il corso dell'artiglieria, cioè della Terra, ne' tempi che amendue le palle sono state per aria.

Salv. Io vorrei che noi trovassimo qualche modo di far una esperienza corrispondente al moto di questi proietti, come quello della nave al moto dei cadenti da alto a basso, e vo pensando la maniera.

Sagr. Credo che prova assai accomodata sarebbe di pigliare una carrozzetta scoperta, ed accomodare in essa un balestrone da bolzoni a mezza elevazione, acciò il tiro riuscisse il massimo di tutti; e mentre i cavalli corressero, tirare una volta verso la parte dove si corre, e poi un'altra verso la contraria, facendo benissimo notare dove si trova la carrozza in quel momento di tempo che 'l bolzone si ficca in terra, sì nell'uno, come nell'altro tiro; chè così potrà vedersi per appunto, quanto l'uno riesce maggior dell'altro.

Simpl. Parmi che tale esperienza sia molto accomodata; e non ho dubbio che 'l tiro, cioè, che lo spazio tra la freccia e dove si trova la carrozza nel momento che la freccia si ficca in terra, sarà minore assai quando si tira verso il corso della

carrozza che quando si tira per l'opposito. Sia, per esempio, il tiro in sè stesso trecento braccia, e 'l corso della carrozza, nel tempo che il bolzone sta per aria, sia braccia cento: adunque, tirandosi verso il corso delle trecento braccia del tiro, la carrozzetta ne passa cento, onde nella percossa del bolzone in terra lo spazio tra esso e la carrozza sarà braccia dugento solamente; ma all'incontro nell'altro tiro, correndo la carrozza al contrario del bolzone, quando il bolzone arà passate le sue trecento braccia, e la carrozza le sue cento altre in contrario, la distanza trapposta si troverà esser di braccia quattrocento.

SALV. Sarebbeci egli modo alcuno per far che questi tiri riuscissero eguali?

SIMPL. Io non saprei altro modo, che col far star ferma la carrozza.

SALV. Questo si sa; ma io domando, facendo correr la carrozza a tutto corso.

SIMPL. Chi non ingagliardisse l'arco, nel tirar secondo il corso, e poi l'indebolisse per tirar contro al corso.

SALV. Ecco dunque che pur ci è qualch' altro rimedio. Ma quanto bisognerebbe ingagliardirlo di più, e quanto poi indebolirlo?

SIMPL. Nell'esempio nostro, dove aviamo supposto che l'arco tirasse trecento braccia, bisognerebbe per il tiro verso il corso ingagliardirlo sì che tirasse braccia quattrocento, e per l'altro indebolirlo tanto, che non tirasse più di dugento, perchè così l'uno e l'altro tiro riuscirebbe di braccia trecento, in relazione alla carrozza, la quale col suo corso di cento braccia, che ella sottrarrebbe al tiro delle quattrocento, e l'aggiungerebbe a quel delle dugento, verrebbe a ridurgli amendue alle trecento.

SALV. Ma che effetto fa nella freccia la maggior o minor gagliardia dell'arco?

SIMPL. L'arco gagliardo la caccia con maggior velocità, e 'l più debole con minore; e l'istessa freccia va tanto più lontano una volta che l'altra, con quanta maggior velocità ella esce della cocca l'una volta che l'altra.

SALV. Talchè, per far che la freccia tirata tanto per l'uno quanto per l'altro verso s'allontani egualmente dalla carrozza corrente, bisogna che se nel primo tiro dell'esempio proposto ella si parte, v. g., con quattro gradi di velocità, nell'altro tiro ella si parta con due solamente: ma se si adopra il medesimo arco, da esso ne riceve sempre tre gradi.

SIMPL. Così è; e per questo, tirando con l'arco medesimo, nel corso della carrozza i tiri non posson riuscire eguali.

SALV. Mi ero scordato di domandar con che velocità si suppone pur in questa esperienza particolare che corra la carrozza.

SIMPL. La velocità della carrozza bisogna supporla di un grado in comparazione di quella dell'arco, che è tre.

Salv. Sì, sì, così torna il conto giusto. Ma, ditemi, quando la carrozza corre, non si muovono ancora con la medesima velocità tutte le cose che son nella carrozza?

Simpl. Senza dubbio.

Salv. Adunque il bolzone ancora, e l'arco, e la corda su la quale è teso.

Simpl. Così è.

Salv. Adunque nello scaricare il bolzone verso il corso della carrozza, l'arco imprime i suoi tre gradi di velocità in un bolzone, che ne ha già un grado mercè della carrozza, che verso quella parte con tanta velocità lo porta; talchè nell'uscir della cocca e' si trova con quattro gradi di velocità; ed all'incontro, tirando per l'altro verso, il medesimo arco conferisce i suoi medesimi tre gradi in un bolzone che si muove in contrario con un grado, talchè nel separarsi dalla corda non gli restano altro che dua soli gradi di velocità. Ma già voi stesso avete deposto che, per fare i tiri eguali, bisogna che il bolzone si parta una volta con quattro gradi, e l'altra con due; adunque senza mutar arco, l'istesso corso della carrozza è quello che aggiusta le partite, e l'esperienza è poi quella che le sigilla a coloro che non volessero, o non potessero esser capaci della ragione. Ora applicate questo discorso all'artiglieria, e troverete che, muovasi la Terra o stia ferma, i tiri fatti dalla medesima forza hanno a riuscir sempre eguali verso qualsivoglia parte indrizzati. L'errore di Aristotile, di Tolomeo, di Ticone vostro, e di tutti gli altri ha radice in quella fissa e inveterata impressione che la Terra stia ferma, della quale non vi potete o sapete spogliare, nè anco quando volete filosofare di quel che seguirebbe, posto che la Terra si movesse; e così nell'altro argomento, non considerando che mentre che la pietra è su la torre fa, circa il muoversi e non muoversi, quel che fa il globo terrestre, perchè avete fisso nella mente che la Terra stia ferma, discorrete intorno alla caduta del sasso sempre, come se si partissse dalla quiete; dove che bisogna dire, se la Terra sta ferma, il sasso si parte dalla quiete, e scende perpendicolarmente; ma se la Terra si muove, la pietra altresì si muove con pari velocità, nè si parte dalla quiete, ma dal moto eguale a quel della Terra, col quale mescola il sopravvegnente in giù, e ne compone un trasversale.

Simpl. Ma, Dio buono, come, se ella si muove trasversalmente, la veggo io muoversi rettamente e perpendicolarmente? Questo è pure un negare il senso manifesto; e se non si deve credere al senso, per qual'altra porta si deve entrare a filosofare?

Salv. Rispetto alla Terra, alla torre e a noi, che tutti di conserva ci moviamo col moto diurno insieme con la pietra, il moto diurno è come se non fusse, resta insensibile, resta impercettibile e senza azione alcuna, e solo ci resta osservabile quel moto del quale noi manchiamo, che è il venire a basso

lambendo la torre. Voi non sete il primo che senta gran repugnanza in apprender questo, nulla operar il moto tra le cose delle quali egli è comune.

Sagr. Ora mi sovviene di certo mio fantasticamento che mi passò un giorno per l'immaginativa, mentre navigava nel viaggio di Aleppo, dove andava consolo della nostra nazione; e forse potrebb'esser di qualche aiuto per esplicar questo nulla operare del moto comune, ed esser come se non fusse per tutti i participanti di quello, e voglio, se così piace al signor Simplicio, discorrer seco quello che allora fantasticava da me solo.

Simpl. La novità delle cose che sento mi fa curioso, non che tollerante di ascoltare; però dite pure.

Sagr. Se la punta di una penna da scrivere, che fusse stata in nave per tutta la mia navigazione da Venezia sino in Alessandretta, avesse avuto facultà di lasciar visibil segno di tutto il suo viaggio, che vestigio, che nota, che linea avrebbe ella lasciata?

Simp. Avrebbe lasciato una linea di distesa da Venezia sin là non perfettamente diritta, o per dir meglio, distesa in perfetto arco di cerchio, ma dove più e dove meno flessuosa, secondo che il vascello fusse andato or più or meno fluttuando; ma questo inflettersi in alcuni luoghi un braccio o due, a destra o a sinistra, in alto o a basso, in una lunghezza di molte centinaia di miglia, piccola alterazione arebbe arrecato all'intero tratto della linea, sicchè appena sarebbe stato sensibile; e senza error di momento si sarebbe potuta chiamare una parte d'arco perfetto.

Sagr. Sicchè il vero, vero, verissimo moto di quella punta di penna sarebbe anco stato un arco di cerchio perfetto, quando il moto del vascello, tolta la fluttuazion dell'onde, fusse stato placido e tranquillo. E se io avessi tenuta continuamente quella medesima penna in mano, e solamente l'avessi talvolta mossa un dito o due in qua o in là, qual'alterazione arei io arrecato a quel suo principale e lunghissimo tratto?

Simpl. Minore di quella che arrecherebbe a una linea retta lunga mille braccia il declinare in varii luoghi dall' assoluta rettitudine quanto è un occhio di pulce.

Sagr. Quando dunque un pittore nel partirsi dal porto avesse cominciato a disegnar sopra una carta con quella penna, e continuato il disegno sino in Alessandretta, avrebbe potuto cavar dal moto di quella un' intera storia di molte figure perfettamente dintornate, e tratteggiate per mille e mille versi, con paesi, fabbriche, animali ed altre cose, se ben tutto il vero, reale ed essenzial movimento, segnato dalla punta di quella penna, non sarebbe stato altro che una ben lunga ma semplicissima linea. E quanto all'operazion propria del pittore, l'istesso a capello avrebbe delineato, quando la nave fusse stata ferma. Che poi del moto lunghissimo della penna non resti altro ve-

stigio che quei tratti segnati su la carta, la cagione ne è l'essere stato il gran moto da Venezia ad Alessandretta comune della carta e della penna, e di tutto quello che era in nave. Ma i moti piccolini innanzi e 'n dietro, a destra ed a sinistra, comunicati dalle dita del pittore alla penna e non al foglio, per esser proprii di quella, potettero lasciar di sè vestigio su la carta, che a tali movimenti restava immobile. Così parimente è vero che, movendosi la Terra, il moto della pietra nel venire a basso è stato realmente un lungo tratto di molte centinaia ed anco di molte migliaia di braccia, e se avesse potuto segnare in un' aria stabile o altra superficie il tratto del suo corso, avrebbe lasciata una lunghissima linea trasversale; ma quella parte di tutto questo moto che è comune del sasso, della torre e di noi ci resta insensibile, e come se non fusse, e solo rimane osservabile quella parte, della quale nè la torre nè noi siamo partecipi, che è in fine quello con che la pietra cadendo misura la torre.

Salv. Sottilissimo pensiero per esplicar questo punto assai difficile per esser capito da molti. Or, se il signor Simplicio non vuol replicar altro, possiamo passare all' altre esperienze. lo scioglimento delle quali riceverà non poca agevolezza dalle cose dichiarate sin qui.

Simpl. Io non ho che dir altro, ed era mezzo astratto su quel disegno, e sul pensare come quei tratti tirati per tanti versi, di qua, di là, in su, in giù, innanzi, in dietro, e 'ntrecciati con centomila ritortole, non sono in essenza e realissimamente altro che pezzuoli di una linea sola, tirata tutta per un verso medesimo senza verun'altra alterazione che il declinar dal tratto dirittissimo talvolta un pochettino a destra e a sinistra, e il muoversi la punta della penna or più veloce ed or più tarda, ma con minima inegualità. E considero che nel medesimo modo si scriverebbe una lettera, e che questi scrittori più leggiadri, che per mostrar la scioltezza della mano, senza staccar la penna dal foglio, in un sol tratto segnano con mille e mille ravvolgimenti una vaga intrecciatura, quando fussero in una barca che velocemente scorresse, convertirebbero tutto il moto della penna, che in essenza è una sola linea tirata tutta verso la medesima parte, e pochissimo inflessa o declinante dalla perfetta drittezza, in un ghirigoro. Ed ho gran gusto che il signor Sagredo m'abbia destato questo pensiero: però seguitiamo innanzi, chè la speranza di poterne sentir degli altri mi terrà più attento.

Sagr. Quando voi aveste curiosità di sentir di simili arguzie, che non sovvengono così a ognuno, non ce ne mancano, e massime in questa cosa della navigazione: e non vi parrà un bel pensiero quello che mi sovvenne pur nella medesima navigazione, quando mi accorsi che l'albero della nave, senza rompersi o piegarsi, aveva fatto più viaggio con la gaggia, cioè con la cima, che col piede? perchè la cima essendo più lontana

dal centro della Terra che non è il piede, veniva ad aver descritto un arco di un cerchio maggiore del cerchio per il quale era passato il piede.

Simpl. E così, quand'un uomo cammina, fa più viaggio col capo che coi piedi?

Sagr. L'avete da per voi stesso e di vostro ingegno penetrata benissimo. Ma non interrompiamo il signor Salviati.

Salv. Mi piace di veder che il signor Simplicio si va addestrando, se però il pensiero è suo, e non l'ha imparato da certo libretto di conclusioni, dove ne sono parecchi altri non men vaghi ed arguti. Segue che noi parliamo dell'artiglieria eretta a perpendicolo sopra l'orizzonte, cioè del tiro verso il nostro vertice, e finalmente del ritorno della palla per l'istessa linea sopra l'istesso pezzo, ancorchè nella lunga dimora che ella sta separata dal pezzo, la Terra l'abbia per molte miglia portato verso levante; e par che per tanto spazio dovrebbe la palla cader lontana dal pezzo verso occidente; il che non accade: adunque l'artiglieria senza essersi mossa l'ha aspettata. La soluzione è l'istessa che quella della pietra cadente dalla torre; e tutta la fallacia e l'equivocazione consiste nel suppor sempre per vero quello che è in quistione; perchè l'avversario ha sempre fermo nel concetto che la palla si parta dalla quiete nel venir cacciata dal fuoco fuor del pezzo; e partirsi dallo stato di quiete non può esser, se non supposta la quiete del globo terrestre, che è poi la conclusione di che si quistioneggia: replico per tanto che quelli che fanno la Terra mobile, rispondono che l'artiglieria e la palla che vi è dentro partecipano il medesimo moto che ha la Terra; anzi, che questo insieme con lei hann'eglino da natura, e che però la palla non si parte altrimenti dalla quiete, ma congiunta col suo moto intorno al centro, il quale dalla proiezione in su non le vien nè tolto, nè impedito; ed in tal guisa seguitando il moto universale della Terra verso oriente, sopra l'istesso pezzo di continuo si mantiene sì nell'alzarsi come nel ritorno; e l'istesso vedrete voi accadere, facendo l'esperienza in nave di una palla tirata in su a perpendicolo con una balestra, la quale ritorna nell'istesso luogo, muovasi la nave o stia ferma.

Sagr. Questo soddisfa benissimo al tutto; ma perchè ho veduto che il signor Simplicio prende gusto di certe arguzie da chiappar (come si dice) il compagno, gli voglio domandare se, supposto per ora che la Terra stia ferma, e sopra essa l'artiglieria eretta perpendicolarmente e drizzata al nostro zenit, egli ha difficultà nessuna in intender che quello è il vero tiro a perpendicolo, e che la palla nel partirsi e nel ritorno sia per andar per l'istessa linea retta, intendendo sempre rimossi tutti gli impedimenti esterni ed accidentarii.

Simpl. Io intendo che il fatto deva succeder così per appunto.

Sagr. Ma quando l'artiglieria si piantasse non a perpendi-

colo, ma inclinata verso qualche parte, qual dovrebbe esser il moto della palla? Andrebbe ella forse, come nell'altro tiro, per la linea perpendicolare, e ritornando anco poi per l'istessa?

Simpl. Questo non farebbe ella, ma uscita del pezzo seguiterebbe il suo moto per la linea retta, che continua la dirittura della canna, se non in quanto il proprio peso la farebbe declinar da tal dirittura verso terra.

Sagr. Talchè la dirittura della canna è la regolatrice del moto della palla; nè fuori di tal linea si muove, o muoverebbe, se 'l peso proprio non la facesse declinare in giù, e però, posta la canna a perpendicolo e cacciata la palla in su, ella ritorna per l'istessa linea retta in giù, perchè il moto della palla dependente dalla sua gravità è in giù per la medesima perpendicolare; il viaggio dunque della palla fuor del pezzo continua la dirittura di quella particella di viaggio, che ella ha fatto dentro al pezzo: non sta così?

Simpl. Così pare a me.

Sagr. Ora figuratevi la canna eretta a perpendicolo, e che la Terra si volga in sè stessa col moto diurno, e seco porti l'artiglieria: ditemi qual sarà il moto della palla dentro alla canna, dato che vi sia fuoco?

Simpl. Sarà un moto retto e perpendicolare, essendo la canna drizzata a perpendicolo.

Sagr. Considerate bene, perch'io credo ch'e' non sarà perpendicolare altrimenti: sarebbe bene a perpendicolo, se la Terra stesse ferma, perchè colla spalla non avrebbe altro moto che quello che le venisse dal fuoco. Ma quando la Terra giri, la palla, che è nel pezzo, ha essa ancora il moto diurno, talchè sopravvenendole l'impulso del fuoco, ella cammina dalla culatta del pezzo alla bocca di due movimenti, dal composto de' quali ne risulta, il moto fatto dal centro della gravità della palla essere una linea inclinata. E per più chiara intelligenza, sia l'artiglieria A C (*Fig.* 9) eretta, ed in essa la palla B: è manifesto che stando il pezzo immobile, e datogli fuoco, la palla uscirà per la bocca A, ed avrà col suo centro camminando pel pezzo descritta la linea perpendicolare B A, e quella dirittura andrà seguitando fuor del pezzo, movendosi verso il vertice. Ma quando la Terra andasse in volta, ed in conseguenza seco

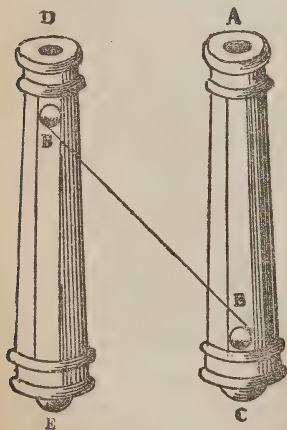


Fig. 9.

portasse l'artiglieria, nel tempo che la palla cacciata dal fuoco si movesse per la canna, l'artiglieria portata dalla Terra passerebbe nel sito D E, e la palla B nello sboccare sarebbe alla gioia D, ed il moto del centro della palla sarebbe stato secondo la linea B D non più perpendicolare, ma inclinata verso levante; e dovendo (come già s'è concluso) continuar la palla il suo moto per l' aria secondo la direzion del moto fatto nel pezzo, il moto seguirà conforme all'inclinazion della linea B D, e così non sarà altrimenti perpendicolare, ma inclinato verso levante, verso dove ancora cammina il pezzo; onde potrà la palla seguire il moto della Terra e del pezzo. Or eccovi, signor Simplicio, mostrato come il tiro, che pareva dover esser a perpendicolo, non è altrimenti.

Simpl. Io non restò ben capace di questo negozio, e voi, signor Salviati?

Salv. Io ne resto in parte; ma vi ho non so che scrupolo, che Dio voglia ch' io lo sappia spiegare. E' mi pare che, conforme a questo che si è detto, quando il pezzo sia a perpendicolo, e la Terra si muova, la palla non solo non avrebbe a ricader, come vuole Aristotile e Ticone, lontana dal pezzo verso occidente, ma nè anco, come volete voi, sopra il pezzo, anzi assai lontano verso levante; perchè, conforme alla vostra esplicazione, ella avrebbe due moti, li quali concordemente la caccerebbero verso quella parte, cioè il moto comune della Terra che porta l'artiglieria e la palla da C A verso E D, ed il fuoco che la caccia per linea inclinata B D, moti amendue verso levante, e però superiori al moto della Terra.

Sagr. No, signore. Il moto che porta la palla verso levante, vien tutto dalla Terra: ed il fuoco non ve ne ha parte alcuna; il moto che spigne la palla in su è tutto del fuoco, nè vi ha che far punto la Terra: e che sia vero, non date fuoco, chè mai non uscirà la palla fuor del pezzo, nè pur si alzerà un capello; come ancora, fermate la Terra e date fuoco: la palla senza punto inclinarsi andrà per la perpendicolare. Avendo dunque la palla due moti, uno in su e l'altro in giro, de' quali si compone il trasversale B D, l'impulso in su è tutto del fuoco, il circolare vien tutto dalla Terra, ed a quel della Terra è eguale; è perchè gli è eguale, la palla si mantien sempre a perpendicolo sopra la bocca dell'artiglieria, e finalmente in quella ricade; e mantenendosi sempre sopra la dirittura del pezzo, apparisce ancora continuamente sopra il capo di chi è vicino al pezzo, e però ci pare che ella giusto a perpendicolo salga verso il nostro vertice.

Simpl. A me resta un'altra difficultà; ed è che, per esser il moto della palla nel pezzo velocissimo, non par possibile che in quel momento di tempo la trasposizion dell' artiglieria da C A in E D conferisca inclinazion tale alla linea trasversale C D, che mercè di essa la palla poi per aria possa tener dietro al corso della Terra.

Sagr. Voi errate in più conti: e prima, l'inclinazion della trasversale C D credo che sia molto maggiore di quello che voi vi immaginate, perchè tengo senza dubbio che la velocità del moto terrestre, non solo sotto l'equinoziale, ma nel nostro parallelo ancora, sia maggior che quella della palla mentre si muove dentro al pezzo; sì che l'intervallo C E sarebbe assolutamente maggiore che tutta la lunghezza del pezzo, e l'inclinazione della trasversale maggiore in conseguenza di mezzo angolo retto: ma, o sia poca o sia molta la velocità della Terra in comparazione di quella del fuoco, questo non importa niente; perchè, se la velocità della Terra è poca, ed in conseguenza poca l'inclinazione della trasversale, di poca inclinazione ci è anco di bisogno per far che la palla continui di mantenersi nella sua volata sopra il pezzo. Ed in somma, se voi attentamente andrete considerando, comprenderete che il moto della terra col trasferir seco il pezzo da C A in E D conferisce alla trasversale C D quel di meno o di più inclinazione che si ricerca per aggiustare il tiro al suo bisogno. Ma errate secondariamente, mentre voleste riconoscer la facultà del tener dietro la palla al moto della Terra dall'impeto del fuoco, e ricadete nell'errore in che pareva esser incorso, poco fa, il signor Salviati, perchè il tener dietro alla Terra è l'antichissimo e perpetuo moto partecipato indelebilmente ed inseparabilmente da essa palla, come da cosa terrestre, e che per sua natura lo possiede, e lo possederà in perpetuo.

Salv. Quietiamoci pur, signor Simplicio, perchè il negozio cammina giustamente così; ed ora da questo discorso vengo a intender la ragione di un problema venatorio di questi imberciatori, che con l'archibuso ammazzano gli uccelli per aria; e perchè io mi era immaginato che per côrre l'uccello fermassero la mira lontana dall'uccello, anticipando per certo spazio, e più e meno secondo la velocità del volo e la lontananza dell'uccello, acciocchè sparando e andando la palla a dirittura della mira venisse ad arrivar nell'istesso tempo al medesimo punto, essa col suo moto, e l'uccello col suo volo, e così s'incontrassero; domandando ad uno di loro se la lor pratica fusse tale, mi rispose di no, ma che l'artifizio era assai più facile e sicuro, e che operano nello stesso modo per l'appunto che quando tirano all'uccello fermo; cioè, che aggiustano la mira all'uccello volante, e quello col muover l'archibuso vanno seguitando, mantenendogli sempre la mira addosso sin che sparano, e che così gli imberciano come gli altri fermi: bisogna dunque che quel moto, benchè lento, che l'archibuso fa nel volgersi secondando con la mira il volo dell'uccello, si comunichi alla palla ancora, e che in essa si congiunga con l'altro del fuoco, sì che la palla abbia dal fuoco il moto diritto in alto, e dalla canna il declinar secondando il volo dell'uccello, giusto come pur ora si è detto del tiro d'artiglieria; dove la palla ha dal fuoco l'andare in alto verso il vertice, e dal moto della Terra

il piegar verso oriente, e di amendue farne un composto che segua il corso della Terra, e che a chi la guarda apparisca solo di andare a dritto in su, ritornando per la medesima linea dipoi in giù. Il tener dunque la mira continuamente indrizzata verso lo scopo fa che il tiro va a ferir giusto, e per tener la mira a segno, se lo scopo sta fermo, anco la canna converrà che si tenga ferma; e se il bersaglio si moverà, la canna si terrà a segno col moto: e di qui depende la propria risposta all'altro argomento del tirar con l'artiglieria al bersaglio posto verso mezzogiorno o verso settentrione; dove si instava che quando la Terra si movesse, i tiri riuscirebber tutti costieri verso occidente, perchè nel tempo che la palla uscita del pezzo va per aria al segno, quello portato verso levante si lascia la palla per ponente. Rispondo dunque domandando, se aggiustata che si sia l'artiglieria al segno e lasciata star così, ella continua a rimirar sempre l'istesso segno, muovasi la Terra o stia ferma? Convien rispondere che la mira non si muta altrimenti, perchè se lo scopo sta fermo, l'artiglieria parimenti sta ferma, e se quello portato dalla Terra si muove, muovesi con l'istesso tenore l'artiglieria ancora, e mantenendosi la mira, il tiro riesce sempre giusto, come per le cose dette di sopra è manifesto.

Sagr. Fermate un poco in grazia, signor Salviati, sin che io proponga alcun pensiero, che mi si è mosso intorno a questi imberciatori d'uccelli volanti; il modo dell'operar de' quali credo che sia qual voi dite, e credo che l'effetto parimente segua del ferir l'uccello, ma non mi par già che tale operazione sia del tutto conforme a questa dei tiri dell'artiglieria, li quali debbon colpire tanto nel moto del pezzo e dello scopo, quanto nella quiete comune di amendue; e le difformità mi paion queste. Nel tiro dell'artiglieria, essa e lo scopo si muovono con velocità eguale, sendo portati amendue dal moto del globo terrestre; e sebben tal volta l'esser il pezzo piantato più verso il polo che il bersaglio, ed in conseguenza il suo moto alquanto più tardo, come fatto in minor cerchio, tal differenza è insensibile per la poca lontananza dal pezzo al segno: ma nel tiro dell'imberciatore, il moto dell'archibuso, col quale va seguitando l'uccello, è tardissimo in comparazion del volo di quello; dal che mi par che ne seguiti che quel piccol moto che conferisce il volger della canna alla palla che vi è dentro non possa, uscita che ella è, multiplicarsi per aria sino alla velocità del volo dell'uccello, in modo che essa palla se gli mantenga sempre indirizzata, anzi par ch'e' debba anticiparla, e lasciarsela alla coda: aggiugnesi che in questo atto l'aria per la quale debbe passar la palla non si suppone che abbia il moto dell'uccello: ma ben nel caso dell'artiglieria essa e 'l bersaglio e l'aria intermedia partecipano egualmente il moto universal diurno. Talchè del colpire dell'imberciatore crederei che ne fusser cagioni, oltre al secondar il volo col moto della

canna, l'anticiparlo alquanto con tener la mira innanzi, ed oltr'a ciò il tirar (com'io credo) non con una sola palla, ma con buon numero di palline, le quali allargandosi per aria occupano spazio assai grande, ed oltre a questo, l'estrema velocità con la quale dall'uscita della canna si conducono all'uccello.

SALV. Ed ecco di quanto il volo dell'ingegno del signor Sagredo anticipa e previene la tardità del mio, il quale forse arebbe avvertite queste disparità, ma non senza una lunga applicazion di mente. Ora, tornando alla materia, ci restano da considerar i tiri di punto in bianco verso levante e verso ponente; i primi de' quali, quando la Terra si muovesse, dovrebbon riuscir sempre alti sopra il bersaglio, e i secondi bassi; avvengachè le parti della Terra orientali per il moto diurno si vanno continuamente abbassando sotto la tangente parallela all'orizzonte; che però ci appariscono le stelle orientali elevarsi, ed all'incontro le parti occidentali si vengono alzando, onde le stelle occidentali mostrano di abbassarsi; e però i tiri, che son aggiustati secondo la detta tangente allo scopo orientale (il quale, mentre la palla vien per la tangente, si abbassa), dovrebber riuscir alti, e gli occidentali bassi, mediante l'alzamento del bersaglio, mentre la palla corre per la tangente: la risposta è simile all'altre; perchè, siccome lo scopo orientale, per il moto della Terra, si va continuamente abbassando sotto una tangente che restasse immobile, così anco il pezzo per la medesima ragione si va continuamente inclinando e seguitando di rimirar sempre l'istesso scopo; onde i tiri ne riescon giusti. Ma qui mi par opportuna occasione di avvertir certa larghezza che vien fatta, forse con soverchia liberalità, dai seguaci del Copernico alla parte avversa; dico di concedergli come sicure e certe alcune esperienze che gli avversarii veramente non hanno mai fatte, come, v. g., quella dei cadenti dall'albero della nave mentre è in moto, ed altre molte; tra le quali tengo per fermo che una sia questa, del far prova se i tiri d'artiglieria orientali riescono alti e gli occidentali bassi; e perchè credo che non l'abbiano mai fatta, vorrei che mi dicessero qual diversità e' credono che si dovrebbe scorgere tra i medesimi tiri, posta la Terra immobile, o postala mobile; e per loro risponda adesso il signor Simplicio.

SIMPL. Io non mi voglio arrogare di risponder così fondatamente, come forse qualche altro più intendente di me; ma dirò quello che penso così all'improvviso che risponderebbero, che è in effetto quello che già è stato prodotto; cioè che, quando la Terra si movesse, i tiri orientali riuscirebber sempre alti, ec., dovendo, come par verisimile, muoversi la palla per la tangente.

SALV. Ma s'io dicessi che così segue in effetto, come fareste a reprovare il mio detto?

SIMPL. Converrebbe venir all'esperienza per chiarirsene.

SALV. Ma credete voi che si trovasse bombardier così pratico che togliesse a dar nel bersaglio ogni tiro, nella distanza, v. g , di cinquecento braccia?

SIMPL. Signor no; e credo che non sarebbe alcuno, per esperto che fusse, che si promettesse di non errar ragguagliatamente più d'un braccio.

SALV. Come dunque ci potremmo con tiri così fallaci assicurar in quello di che dubitiamo?

SIMPL. Potremmoci assicurar in due modi, l'uno col tirar molti tiri; e l'altro, perchè rispetto alla gran velocità del moto della Terra la deviazion dallo scopo sarebbe per mio parer grandissima.

SALV. Grandissima, cioè assai più d'un braccio; già che il variar di tanto, ed anco di più, si concede che accaschi ordinariamente anco nella quiete del globo terrestre.

SIMPL. Credo fermamente che la variazion sarebbe assai maggiore.

SALV. Or voglio che per nostro gusto facciamo, così alla grossa, un poco di calcolo, se così vi piace, che ci servirà anco (se il computo batterà come spero) per avvertimento di non se ne andar in altre occorrenze, come si dice, così facilmente preso alle grida, e porger l'assenso a tutto quello che prima ci si rappresenta alla fantasia. E per dare ancora tutti i vantaggi ai Peripatetici e Ticonici, voglio che ci figuriamo esser sotto l'equinoziale, per tirar con una colubrina di punto bianco verso occidente al bersaglio in cinquecento braccia di distanza. Prima cerchiamo così (come ho detto) a un di presso, quanto può essere il tempo nel quale la palla uscita dal pezzo giugne al segno, che sappiamo esser brevissimo, ed al sicuro non è più di quello nel quale un pedone cammina due passi, e questo è ancor manco di un minuto secondo d'ora; perchè, posto che il pedone cammini tre miglia per ora, che sono braccia novemila, essendo che un'ora contiene tremila seicento minuti secondi, vengono a farsi in un secondo passi due e mezzo: un secondo dunque è più che il tempo del moto della palla. E perchè la rivoluzion diurna è ventiquattr'ore, l'orizzonte occidentale si alza quindici gradi per ora, cioè quindici minuti primi di grado, per un minuto primo di ora; cioè quindici secondi di grado per un secondo d'ora; e perchè un secondo è il tempo del tiro, adunque in questo tempo si alza l'orizzonte occidentale quindici secondi di grado, e tanto ancora il bersaglio: quindici secondi però di quel cerchio del quale il semidiametro sia di braccia cinquecento (chè tanta si è posto esser la lontananza del bersaglio dalla colubrina). Or guardiamo nella tavola degli archi e corde (chè ecco qui appunto il libro del Copernico) qual parte è la corda di quindici secondi del semidiametro, che sia braccia cinquecento: qui si vede la corda di un minuto primo esser manco di trenta parti di quelle,

che il semidiametro è centomila; adunque delle medesime la corda di un minuto secondo sarà manco di mezzo, cioè manco di una parte, di quali il semidiametro sia dugentomila, e però la corda di quindici secondi sarà manco di quindici delle medesime dugentomila parti; ma quello che di dugentomila è manco di quindici, è ancor più di quello che di cinquecento è quattro centesimi: adunque l'alzamento del bersaglio nel tempo del moto della palla è manco di quattro centesimi, cioè di un venticinquesimo di braccio. Sarà dunque circa un dito; e un sol dito in conseguenza sarà lo svario di ciascun tiro occidentale, quando il moto diurno fusse della Terra Ora s'io vi dirò che questo svario effettivamente accade in tutti i tiri (dico di dar più basso un dito di quel che darebbono, se la Terra non si movesse), come fareste, signor Simplicio, a convincermi, mostrandomi con l'esperienze ciò non accadere? Non vedete voi che non è possibile ributtarmi, se prima non trovate una maniera di tirar a segno tanto esatta, che mai non s'erri d'un capello? Perchè, mentre che i tiri riusciranno variabili di braccia, come *de facto* sono, io dirò sempre che in ciascheduno di quelli svarii vi è contenuto quello di un dito cagionato dal moto della Terra.

Sagr. Perdonatemi, signor Salviati, voi sete troppo liberale; perchè io direi ai Peripatetici che, quando bene ogni tiro investisse il centro stesso del bersaglio, ciò non contrarierebbe punto al moto della Terra: imperocchè i bombardieri si sono esercitati sempre in aggiustar la mira al bersaglio, ed hanno fatto la pratica di mettere il pezzo a segno in modo che ci dien dentro stante il moto della Terra; e dico che, se la Terra si fermasse, i tiri non riuscirebbon giusti, ma gli occidentali riuscirebbon bassi, ed alti gli orientali: or convincami il signor Simplicio.

Salv. Sottigliezza degna del signor Sagredo. Ma abbiasi a vedere questa variazione nel moto o nella quiete della Terra: non potendo ella esser se non piccolissima, non può se non rimaner sommersa nelle grandissime, che per molti accidenti continuamente accascano. E tutto questo sia detto e conceduto per buona misura al signor Simplicio, e solo per avvertimento di quanto bisogni andar cauto nel conceder come vere molte esperienze a quelli che mai non l'hanno fatte, ma animosamente le producono quali bisognerebbe che fussero per servir alla causa loro: dico che questo si dà per giunta al signor Simplicio, perchè la verità schietta è che, circa gli effetti di questi tiri, il medesimo deve accadere puntualmente tanto nel moto, quanto nella quiete del globo terrestre: siccome accaderà di tutte l'altre esperienze addotte e che addur si possono; le quali intanto hanno nel primo aspetto qualche sembianza di vero, in quanto l'antiquato concetto dell'immobilità della Terra ci mantiene tra gli equivoci.

Sagr. Io per la parte mia resto sin qui soddisfatto a pieno,

ed intendo benissimo che chiunque si imprimerà nella fantasia questa general comunicanza della diurna conversione tra tutte le cose terrestri, alle quali tutte ella naturalmente convenga, in quel modo che nel vecchio concetto stimavano convenirgli la quiete intorno al centro, senza veruno intoppo, discernerà la fallacia e l'equivocazione, che faceva parer gli argomenti prodotti esser concludenti. Restami solamente qualche scrupolo, come di sopra ho accennato, intorno al volar degli uccelli; i quali avendo, come animati, facoltà di muoversi a lor piacimento di centomila moti, e di trattenersi separati dalla Terra lungamente per aria, e qui con disordinatissimi rivolgimenti andar vagando, non resto ben capace come tra sì gran mescolanza di movimenti non si abbia a confondere e smarrir il primo moto comune, ed in qual modo, restati che ne siano spogliati, e' lo possano compensar e ragguagliar col volo, e tener dietro alle torri ed agli alberi, che di corso tanto precipitoso fuggono verso levante; dico tanto precipitoso, che nel cerchio massimo del globo è poco meno di mille miglia per ora, delle quali il volo delle rondini non credo che ne faccia cinquanta.

Salv. Quando gli uccelli avessero a tener dietro al corso degli alberi con l'aiuto delle loro ali, starebbero freschi; e quando e' venisser privati dell'universal conversione, resterebbero tanto in dietro, e tanto furioso apparirebbe il corso loro verso ponente, a chi però gli potesse vedere, che supererebbe di assai quel d'una freccia; ma credo che noi non gli potremmo scorgere, siccome non si veggono le palle d'artiglieria, mentre cacciate dalla furia del fuoco scorron per aria; ma la verità è che il moto proprio degli uccelli, dico del lor volare, non ha che far nulla col moto universale, al quale nè apporta aiuto nè disaiuto: e quello che mantiene inalterato cotal moto negli uccelli è l'aria stessa per la quale e' vanno vagando, la quale seguitando naturalmente la vertigine della Terra, siccome conduce seco le nugole, così porta gli uccelli ed ogni altra cosa che in essa si ritrovasse pendente: talchè, quanto al seguir la Terra, gli uccelli non v'hanno a pensare, e per questo servizio potrebbero dormir sempre.

Sagr. Che l'aria possa condur seco le nugole, come materie facilissime per la lor leggerezza ad esser mosse, e come spogliate d'ogni altra inclinazione in contrario, anzi pur come materie participanti esse ancora delle condizioni e proprietà terrene, capisco io senza difficultà veruna; ma che gli uccelli, che per esser animati posson muoversi di moto anco contrario al diurno, interrotto che l'abbiano, l'aria lo possa loro restituire, mi pare alquanto duretto, e massime che son corpi solidi e gravi; e noi, come di sopra s'è detto, veggiamo i sassi e gli altri corpi gravi restar contumaci contro all'impeto dell'aria, e quando pure si lascino superare, non acquistano mai tanta velocità quanto il vento che gli conduce.

SALV Non diamo, signor Sagredo, sì poca forza all'aria mossa, la quale è potente a muovere e condurre i navilii ben carichi, ed a sbarbar le selve, e rovinar le torri, quando rapidamente ella si muove; nè però in queste sì violente operazioni si può dire che il moto suo sia a gran lunga così veloce, come quello della diurna revoluzione.

SIMPL. Ecco dunque che l'aria mossa potrà ancora continuar il moto ai proietti, conforme alla dottrina d'Aristotile, e ben mi pareva strana cosa che egli avesse auto a errare in questo particolare.

SALV. Potrebbe senza dubbio, quando ella potesse continuarlo in sè stessa; ma siccome, cessato il vento, nè le navi camminano, nè gli alberi si spiantano, così non sì continuando il moto dell'aria, dopo che la pietra è uscita della mano e fermatosi il braccio, resta che altro sia che l'aria quel che fa muover il proietto.

SIMPL. E come, cessato il vento, cessa il moto della nave? Anzi si vede che, fermato il vento, ed anco ammainate le vele, il vascello dura a scorrer le miglia intere.

SALV. Ma questo è contro di voi, signor Simplicio, poichè, fermata l'aria che ferendo le vele conduceva il navilio, ad ogni modo senza l'aiuto del mezzo ei continua il corso.

SIMPL. Si potrebbe dire che fusse l'acqua il mezzo che conducesse la nave, e le mantenesse il moto.

SALV. Potrebbesi veramente dire, per dir tutto l'opposito del vero; perchè la verità è che l'acqua, con la sua gran resistenza all'esser aperta dal corpo del vascello, con gran fremito gli contrasta, nè gli lascia concepir a gran pezzo quella velocità che il vento gli conferirebbe quando l'ostacolo dell'acqua non vi fusse. Voi, signor Simplicio, non dovete mai aver posto mente con qual furia l'acqua venga strisciando intorno alla barca, mentre ella velocemente spinta dai remi o dal vento scorre per l'acqua stagnante; chè quando voi aveste badato a un tal effetto, non vi verrebbe ora in pensiero di produr simil vanità; e vo comprendendo che voi siate sin qui stato del gregge di coloro che, per apprender come passino simili negozii, e per acquistar le notizie degli effetti di natura, e' non vadano su barche o intorno a balestre e artiglierie, ma si ritirano in istudio a scartabellar gl'indici e i repertorii per trovar se Aristotile ne ha detto niente; ed assicurati che si sono del vero senso del testo, nè più oltre desiderano, nè altro stimano che saper se ne possa.

SAGR. Felicità grande e da esser loro molto invidiata; perchè, se il saper è da tutti naturalmente desiderato, e se tanto è l'essere, quanto il darsi ad intender d'essere, essi godono di un ben grandissimo, e posson persuadersi d'intendere, e di saper tutte le cose, alla barba di quelli che, conoscendo di non saper quel ch'e' non sanno, ed in conseguenza vedendosi non saper nè anco una ben minimissima particella dello scibile,

s'ammazzano con le vigilie, con le contemplazioni, e si macerano intorno ad esperienze ed osservazioni. Ma, di grazia, torniamo a' nostri uccelli: nel proposito de' quali voi avevi detto che l' aria mossa con grandissima velocità poteva loro restituir quella parte del movimento diurno che tra gli scherzi de' lor voli potessero avere smarrita; sopra di che io replico che l'aria mossa non par che possa conferire in un corpo solido e grave una velocità tanta, quanta è la sua propria; e perchè quella dell' aria è quanto quella della Terra, non pareva che l'aria fusse bastante a ristorar il danno della perdita nel volo degli uccelli.

Salv. Il discorso vostro ha in apparenza molto del probabile, ed il dubitar a proposito non è da ingegni dozzinali; tuttavia, levatane l'apparenza, credo che in esistenza e' non abbia un pelo più di forza che gli altri già considerati e sciolti.

Sagr. E' non è dubbio alcuno che, quando e' non sia concludente, necessariamente la sua efficacia non può esser se non nulla assolutamente, perchè quando la conclusione è necessariamente in questo modo solo, non si può produr per l'altra parte ragion che vaglia.

Salv. L'aver voi maggior difficultà in questa che nell'altre instanze pare a me che dependa dall'esser gli uccelli animati, e poter per ciò usar forza a lor piacimento contro al primario moto ingenito nelle cose terrene, nel modo appunto che gli veggiamo mentre son vivi volar anco all'in su, moto impossibile ad essi come gravi, dove che morti non posson se non cadere a basso; e perciò stimate voi che le ragioni, che hanno luogo in tutte le sorti dei proietti detti di sopra, non possano averlo negli uccelli; e quest'è verissimo, e perchè è vero, però non si vede, signor Sagredo, fare a quei proietti quel che fanno gli uccelli; chè se voi dalla cima della torre lascerete cadere un uccel morto e un vivo, il morto farà quell' istesso che fa una pietra; cioè seguiterà prima il moto generale diurno, e poi il moto basso, come grave; ma se l'uccello lasciato sarà vivo, chi gli vieta che, restando sempre in lui il moto diurno, e' non si getti col batter le ale verso qual parte dell'orizzonte più gli piacerà? E questo nuovo moto, come suo particolare e non participato a noi, ci si deve far sensibile; e quando e' si sia col suo volo mosso verso occidente, chi gli ha da vietare che con altrettanto batter di penne e' non ritorni in su la torre? Perchè finalmente lo spiccar il volo verso ponente non fu altro che un detrar dal moto diurno, che ha, v. g., dieci gradi di velocità, un sol grado, onde gliene rimanevano nove mentre volava, e quando si fusse posato in terra, gli ritornavano i dieci comuni; ai quali col volar verso levante poteva aggiugnerne uno, e con li undici ritornar su la torre. Ed in somma, se noi ben considereremo e più intimamente contempleremo, gli effetti del volar degli uccelli non differiscono in altro dai proietti verso tutte le parti del mondo, salvo che nell' esser

questi mossi da un proiciente esterno, e quelli da un principio interno. E qui, per ultimo sigillo della nullità di tutte le esperienze addotte, mi par tempo e luogo di mostrar il modo di sperimentarle tutte facilissimamente. Riserratevi con qualche amico nella maggiore stanza che sia sotto coverta di alcun gran naviglio, e quivi fate d'aver mosche, farfalle e simili animaletti volanti: siavi anco un gran vaso d'acqua, e dentrovi de' pescetti; sospendasi anco in alto qualche secchiello, che a goccia a goccia vada versando dell'acqua in un altro vaso di angusta bocca che sia posto a basso; e stando ferma la nave, osservate diligentemente come quelli animaletti volanti con pari velocità vanno verso tutte le parti della stanza. I pesci si vedranno andar notando indifferentemente per tutti i versi, le stille cadenti entreranno tutte nel vaso sottoposto; e voi gettando all'amico alcuna cosa, non più gagliardamente la dovrete gettare verso quella parte che verso questa, quando le lontananze sieno eguali; e saltando voi, come si dice, a piè giunti, eguali spazii passerete verso tutte le parti. Osservate che avrete diligentemente tutte queste cose, benchè niun dubbio ci sia che mentre il vascello sta fermo non debbano succeder così: fate muover la nave con quanta si voglia velocità; chè (pur che il moto sia uniforme e non fluttuante in qua e in là) voi non riconoscerete una minima mutazione in tutti li nominati effetti; nè da alcuno di quelli potrete comprender se la nave cammina, o pure sta ferma. Voi saltando passerete nel tavolato i medesimi spazii che prima; nè perchè la nave si muova velocissimamente, farete maggior salti verso la poppa che verso la prua, benchè nel tempo che voi state in aria il tavolato sottopostovi scorra verso la parte contraria al vostro salto; e gettando alcuna cosa al compagno, non con più forza bisognerà tirarla per arrivarlo, se egli sarà verso la prua e voi verso poppa, che se voi foste situati per l'opposito: le gocciole cadranno come prima nel vaso inferiore senza caderne pur una verso poppa, benchè mentre la gocciola è per aria, la nave scorra molti palmi; i pesci nella lor acqua non con più fatica noteranno verso la precedente che verso la susseguente parte del vaso; ma con pari agevolezza verranno al cibo posto su qualsivoglia luogo dell'orlo del vaso; e finalmente le farfalle e le mosche continueranno i lor voli indifferentemente verso tutte le parti; nè mai accaderà che si riduchino verso la parete che riguarda la poppa, quasi che fussero stracche in tener dietro al veloce corso della nave, dalla quale per lungo tempo trattenendosi per aria saranno state separate: e se, abbruciando alcuna lagrima d'incenso, si farà un poco di fumo, vedrassi ascender in alto, ed in guisa di nugoletta trattenervisi, e indifferentemente muoversi non più verso questa che quella parte; e di tutta questa corrispondenza d'effetti ne è cagione l'esser il moto della nave comune a tutte le cose contenute in essa, ed all'aria ancora; che per-

ciò dissi io che si stesse sotto coverta, chè quando si stesse di sopra e nell'aria aperta e non seguace del corso della nave, differenze più e ben notabili si vedrebbero in alcuni degli effetti nominati: e non è dubbio che il fumo resterebbe in dietro quanto l'aria stessa, le mosche parimente e le farfalle, impedite dall'aria, non potrebber seguir il moto della nave, quando da essa per ispazio assai notabile si separassero, ma trattenendovisi vicine, perchè la nave stessa, come di fabbrica anfrattuosa, porta seco parte dell'aria sua prossima, senza intoppo o fatica seguirebbon la nave; e per simil cagione veggiamo tal volta nel correr la posta le mosche importune e i tafani seguir i cavalli, volandogli ora in questa ed ora in quella parte del corpo; ma nelle gocciole cadenti pochissima sarebbe la differenza, e nei salti e nei proietti gravi del tutto impercettibile.

Sagr. Queste osservazioni, ancorchè navigando non mi sia caduto in mente di farle a posta, tuttavia son più che sicuro che succederanno nella maniera raccontata; in confermazione di che mi ricordo essermi cento volte trovato, essendo nella mia camera, a domandar se la nave camminava o stava ferma; e talvolta, essendo sopra fantasia, ho creduto che ella andasse per un verso, mentre il moto era al contrario. Per tanto io sin qui resto sodisfatto e capacissimo della nullità del valore di tutte l'esperienze prodotte in provar più la parte negativa che l'affermativa della conversione della Terra. Resta ora l'instanza fondata sul veder per esperienza come una vertigine veloce ha facoltà di estrudere e dissipare le materie aderenti alla macchina che va in volta; per lo che pareva a molti, ed anco a Tolomeo che quando la terra si rigirasse in sè stessa con tanta velocità, i sassi e gli animali dovessero esser scagliati verso le stelle, e che le fabbriche non potessero con sì tenace calcina esser attaccate ai fondamenti, che esse ancora non patissero un tale eccidio.

Salv. Prima che venire allo scioglimento di questa instanza, non posso tacer quello che mille volte ho osservato, e non senza riso, cadere nella mente quasi di tutti gli uomini, nel primo motto che sentono di questo muoversi la Terra, creduta da loro talmente fissa ed immota, che non solamente di tal quiete mai non hanno dubitato, ma fermamente creduto che tutti gli altri uomini insieme con loro l'abbiano stimata creata immobile, e tale mantenutasi in tutti i secoli decorsi; e fermatisi in questo concetto, stupiscono poi nel sentire che alcuno le conceda il moto, quasi che, dopo averla egli tenuta immobile, scioccamente pensi allora e non prima essersi ella messa in moto, quando Pitagora, o chi altro si fusse il primo, cominciò a dir ch'ella si muoveva. Ora che tale stoltissimo pensiero (dico di credere che quelli che ammettono il moto della Terra l'abbiano prima creduta stabile dalla sua creazione sino al tempo di Pitagora, e solo fattola poi mobile dopo che Pitagora la stimò

tale) trovi luogo nelle menti degli uomini vulgari e di senso leggiero, io non me ne maraviglio; ma che gli Aristoteli e i Tolomei siano essi ancora incorsi in questa puerizia, mi par veramente assai più strana ed inescusabil semplicità.

Sagr. Adunque, signor Salviati, voi credete che Tolomeo pensasse di dover disputando mantener la stabilità della Terra contro a uomini, li quali, concedendo quella essere stata immobile sino al tempo di Pitagora, allora solamente affermassero essersi ella fatta mobile, quando esso Pitagora le attribuì il moto?

Salv. Non si può credere altrimenti, se noi ben consideriamo la maniera ch'e' tiene in confutare il detto loro; la confutazione del quale consiste nella demolizion delle fabbriche e nello scagliamento delle pietre, degli animali e degli uomini stessi verso il Cielo: e perchè tal rovina e sbalestramento non si può fare di edifizii e di animali, che prima non sieno in Terra, nè in Terra possono collocarsi uomini e fabbricarsi edifizii, se non quando ella stesse ferma; di qui dunque è manifesto che Tolomeo procede contro a quelli che, avendo per alcun tempo conceduto la quiete alla Terra, cioè allora che gli animali, le pietre e i muratori potetter dimorarvi, e fabbricar i palazzi e le città, la fanno poi precipitosamente mobile alla rovina e distruzione delle fabbriche e degli animali, ec. Che quando egli avesse preso assunto di disputar contro a chi avesse attribuito alla Terra tal vertigine dalla sua prima creazione, l'avrebbe confutata col dire che, se la Terra si fusse sempre mossa, mai non si sarebbe potuto costituir in essa nè fiere, nè uomini, nè pietre, e molto meno fabbricare edifizii, e fondar città, ec.

Simpl. Non resto ben capace di questa aristotelica e tolomaica sconvenevolezza.

Salv. Tolomeo, o arguisce contro a quelli che hanno stimata la Terra mobile sempre, o contro a chi ha stimato che ella sia stata per alcun tempo ferma, e che poi si è messa in moto. Se contro ai primi, doveva dire: la Terra non si è mossa sempre, perchè mai non sarebbero stati uomini, nè animali, nè edifizii in Terra, non permettendo loro la terrestre vertigine il dimorarvi. Ma giacchè egli argumentando dice: la Terra non si muove, perchè le fiere, gli uomini e le fabbriche già poste in Terra precipiterebbono, suppone la Terra essersi una volta trovata in tale stato, che abbia ammesso alle fiere e agli uomini il dimorarvi e 'l fabbricarvi; il che si tira in conseguenza l'essere stata ella alcun tempo ferma, cioè atta alla dimora degli animali ed alla fabbrica degli edifizii. Restate voi ora capace di quanto io ho voluto dire?

Simpl. Resto e non resto: ma questo poco importa al merito della causa; nè un erroruzzo di Tolomeo, commesso per inavvertenza, può esser bastante a muover la Terra, quando ella sia immobile. Ma lasciati gli scherzi, venghiamo pure al nervo dell'argomento che a me pare insolubile.

Salv. Ed io, signor Simplicio, lo voglio ancora annodare, e strigner da vantaggio col mostrar ancor più sensatamente, come sia vero che i corpi gravi, girati con velocità intorno a un centro stabile, acquistano impeto di muoversi allontanandosi da quel centro, quando anco e' sieno in istato di aver propensione di andarvi naturalmente. Leghisi in capo di una corda un secchiello dentrovi dell'acqua, e tenendo forte in mano l'altro capo, e fatto semidiametro la corda e 'l braccio, e centro la snodatura della spalla, facciasi andare intorno velocemente il vaso, sì che egli descriva la circonferenza di un cerchio, il quale o sia parallelo all'orizzonte, o siagli eretto, o in qualsivoglia modo inclinato, in tutti i casi seguirà che l'acqua non cascherà fuori del vaso; anzi colui che lo gira sentirà sempre tirar la corda, e far forza per allontanarsi più dalla spalla; e se nel fondo del secchiello si farà un foro, si vedrà l' acqua zampillar fuori, non meno verso il Cielo, che lateralmente e verso la Terra; e se in cambio d'acqua si metteranno pietruzze, girando nell'istesso modo si sentirà far loro l'istessa forza contro alla corda: e finalmente si veggono i fanciulli tirar i sassi in gran lontananza, col muover in giro un pezzo di canna, in cima della quale sia incastrato il sasso; argomenti tutti della verità della conclusione, cioè che la vertigine conferisce al mobile impeto verso la circonferenza, quando il moto sia veloce. E perchè, quando la Terra girasse in sè stessa, il moto della superficie, e massime verso il cerchio massimo, come incomparabilmente più veloce che i nominati, dovrebbe estruder ogni cosa contro al Cielo.

Simpl. L' instanza mi par molto bene stabilita e annodata, e gran cosa ci vorrà, per mio credere, a rimuoverla e sciorla.

Salv. Lo scioglimento suo depende da alcune notizie, non meno sapute e credute da voi che da me; ma perchè elle non vi sovvengono, però non vedete lo scioglimento. Senza dunque ch'io ve le insegni (perchè già voi le sapete), col semplice ricordarvele farò che voi stesso risolverete l' instanza.

Simpl. Io ho posto mente più volte al vostro modo di ragionare, il quale mi ha destato qualche pensiero che voi incliniate a quella opinione di Platone, che *nostrum scire sit quoddam reminisci;* però di grazia, cavatemi di questo dubbio, dicendomi 'l vostro senso.

Salv. Quel ch' io senta dell'opinion di Platone posso significarvelo con parole ed ancora con fatti. Già ne' ragionamenti avuti fin qui mi son io più d' una volta dichiarato con fatti: seguirò l'istesso stile nel particolare che aviamo per le mani, che potrà poi servirvi come esempio a più agevolmente comprendere il mio concetto circa l'acquisto della scienza, quando però ci avanzi tempo, per un altro giorno, e non sia di noia al signor Sagredo che noi facciamo questa digressione.

Sagr. Anzi mi sarà gratissimo, perchè mi ricordo che quando

studiavo logica, mai non potetti restar capace di quella tanto predicata dimostrazion potissima di Aristotile.

SALV. Seguitiamo dunque, e dicami il signor Simplicio qual sia il moto che fa quel sassetto stretto nella cocca della canna, mentre il fanciullo lo muove per tirarlo lontano?

SIMPL. Il moto del sasso sin che è nella cocca è circolare, cioè va per un arco di cerchio, il cui centro stabile è la snodatura della spalla, e il semidiametro la canna col braccio.

SALV. E quando la pietra scappa dalla canna, qual è il suo moto? Seguit' ella di continuar il suo precedente circolare, o pur va per altra linea?

SIMPL. Non seguita altrimenti di muoversi in giro, perchè così non si discosterebbe dalla spalla del proiciente, dove che noi la veggiamo andar lontanissima.

SALV. Di che moto dunque si muove ella?

SIMPL. Lasciate ch' io ci pensi un poco, perchè non ci ho più fatto fantasia.

SALV. Signor Sagredo, udite all' orecchio: ecco il *quoddam reminisci* in campagna bene inteso. Voi ci pensate molto, signor Simplicio.

SIMPL. Secondo me, il moto concepito nell'uscir della cocca non può esser se non per linea retta; anzi pur è egli necessariamente per linea retta, intendendo del puro impeto avventizio. Mi dava un poco di fastidio il vedergli descriver un arco, ma perchè tal arco piega sempre all' ingiù e non verso altra parte, comprendo che quel declinare vien dalla gravità della pietra, che naturalmente la tira al basso. L' impeto impresso dico senz'altro ch'è per linea retta.

SALV. Ma per qual linea retta? perchè infinite e verso tutte le bande se ne posson produrre dalla cocca della canna, e dal punto della separazion della pietra dalla canna.

SIMPL. Movesi per quella che è alla dirittura del moto che ha fatto la pietra con la canna.

SALV. Il moto della pietra, mentre era nella cocca, già avete detto che è stato circolare: ora repugna l' esser circolare e a dirittura, non essendo nella linea circolare parte alcuna di retto.

SIMPL. Io non intendo che 'l moto proietto sia a dirittura di tutto il circolare, ma di quell' ultimo punto, dove terminò il moto circolare. Io m' intendo dentro di me, ma non so ben esplicarmi.

SALV. Ed io ancora mi accorgo che voi intendete la cosa, ma non avete i termini proprii da esprimerla: or questi ve gli posso ben insegnar io; insegnarvi cioè delle parole, ma non delle verità, che son cose: e per farvi toccar con mano che voi sapete la cosa, e solo vi mancano i termini da esprimerla, ditemi: quando voi tirate una palla con l'archibuso, verso che parte acquist'ella impeto di andare?

SIMPL. Acquista impeto di andare per quella linea retta che

segue la dirittura della canna, cioè, che non declina nè a destra, nè a sinistra, nè in su, nè in giù.

Salv. Che in somma è quanto a dire che non fa angolo nessuno con la linea del moto retto fatto per la canna.

Simpl. Così ho voluto dire.

Salv. Se dunque la linea del moto del proietto si ha da continuar senza far angolo sopra la linea circolare descritta da lui mentre fu col proiciente, e se da questo moto circolare deve passar al moto retto, qual dovrà esser questa linea retta?

Simpl. Non potrà esser se non quella che tocca il cerchio nel punto della separazione; perchè tutte l'altre mi par che prolungate segherebbero la circonferenza, e però conterrebber con essa qualche angolo.

Salv. Voi benissimo avete discorso, e vi sete dimostrato mezzo geometra. Ritenete dunque in memoria che il vostro concetto reale si spiega con queste parole; cioè, che il proietto acquista impeto di muoversi per la tangente l'arco descritto dal moto del proiciente, nel punto della separazione di esso proietto dal proiciente.

Simpl. Intendo benissimo, e quest'è quel ch'io volevo dire.

Salv. D'una linea retta che tocchi un cerchio, quale de' suoi punti è il più vicino di tutti al centro di quel cerchio?

Simpl. Quel del contatto senza dubbio; perchè quello è nella circonferenza del cerchio, e gli altri fuora; ed i punti della circonferenza son tutti egualmente lontani dal centro.

Salv. Adunque un mobile partendosi dal contatto, e movendosi per la retta tangente, si va continuamente discostando dal contatto ed anco dal centro del cerchio.

Simpl. Così è sicuramente.

Salv. Or, se voi avete tenuto a mente le proposizioni che mi avete dette, ricongiugnetele insieme, e ditemi ciò che se ne raccoglie.

Simpl. Io non credo però d'esser tanto smemorato, ch'io non me n'abbia a ricordare. Dalle cose dette si raccoglie che il proietto, mosso velocemente in giro dal proiciente, nel separarsi da quello ritiene impeto di continuare il suo moto per la linea retta, che tocca il cerchio descritto dal moto del proiciente nel punto della separazione, per il qual moto il proietto si va sempre discostando dal centro del cerchio descritto dal moto del proiciente.

Salv. Voi dunque sin ora sapete la ragione del venir estrusi i gravi aderenti alla superficie d'una ruota mossa velocemente; estrusi dico e lanciati oltre alla circonferenza, sempre più lontani dal centro.

Simpl. Di questo mi par di restar assai ben capace; ma questa nuova cognizione più tosto mi accresce che mi scemi l'incredulità che la Terra possa muoversi in giro con tanta velocità senza estruder verso il Cielo le pietre, gli animali, ec.

Salv. Nell'istesso modo che voi avete saputo sin qui, saprete, anzi sapete anco il resto; e col pensarvi sopra, ve ne ricordereste ancora da per voi; ma per abbreviar il tempo vi aiuterò io a ricordarvelo. Sin qui avete per voi stesso saputo che il moto circolare del proiciente imprime nel proietto impeto di muoversi (quando avviene ch'e' si separino) per la retta tangente il cerchio del moto nel punto della separazione, e continuando per essa il moto vien sempre allontanandosi dal proiciente; ed avete detto che per tal linea retta continuerebbe il proietto di muoversi, quando dal proprio peso non gli fusse aggiunta inclinazione all'ingiù, dalla quale deriva l'incurvazione della linea del moto. Parmi ancora che voi abbiate saputo da per voi che questa piegatura tende sempre verso il centro della Terra, perchè là tendon tutti i gravi. Ora passo un poco più avanti, e vi domando se il mobile, dopo la separazione, nel continuar il suo moto retto si va sempre allontanando egualmente dal centro, o volete dalla circonferenza di quel cerchio, del quale il moto precedente fu parte; che tanto è a dir se un mobile che, partendosi dal punto della tangente e movendosi per essa tangente, si allontani egualmente dal punto del contatto e dalla circonferenza del cerchio?

Simpl. Signor no, perchè la tangente vicino al punto del contatto si scosta pochissimo dalla circonferenza, con la quale ella contiene un angolo strettissimo; ma nell'allontanarsi più e più, l'allontanamento cresce sempre con maggior proporzione; sì che in un cerchio, che avesse, v. g., dieci braccia di diametro, un punto della tangente che fusse lontano dal contatto due palmi si troverebbe lontano dalla circonferenza del cerchio tre o quattro volte più, che un punto che fusse discosto dal toccamento un palmo; e'l punto, che fusse lontano mezzo palmo, parimente credo che a pena si discosterebbe la quarta parte della distanza del secondo; sì che vicino al contatto per un dito o due appena si scorge che la tangente sia separata dalla circonferenza.

Salv. Talchè il discostamento del proietto dalla circonferenza del precedente moto circolare in sul principio è piccolissimo?

Simpl. Quasi insensibile.

Salv. Or ditemi un poco: il proietto, che dal moto del proiciente riceve impeto di muoversi per la retta tangente, e che vi andrebbe ancora se il proprio peso non lo tirasse in giù, quanto sta dopo la separazione a cominciar a declinar a basso?

Simpl. Credo che cominci subito, perchè non avendo chi lo sostenti, non può esser che la propria gravità non operi.

Salv. Talchè, se quel sasso, che scagliato da quella ruota mossa in giro con velocità grande, avesse così propension naturale di muoversi verso il centro dell'istessa ruota, siccome

e' l'ha di muoversi verso il centro della Terra, sarebbe facil cosa che e' ritornasse alla ruota, o più tosto che e' non se ne partisse; perchè, essendo sul principio della separazione l'allontanamento tanto minimissimo mediante l'infinita acutezza dell'angolo del contatto, ogni poco poco d'inclinazione che lo ritirasse verso il centro della ruota basterebbe a ritenerlo sopra la circonferenza.

Simpl. Io non ho dubbio alcuno che, supposto quello che non è nè può essere, cioè, che l'inclinazione di quei corpi gravi fusse di andare al centro di quella ruota, e' non verrebbero estrusi, nè scagliati.

Salv. Nè io ancora suppongo, nè ho bisogno di supporre quel che non è: perchè non voglio negare che i sassi vengano scagliati. Ma dico così per supposizione, acciò voi mi diciate il resto. Figuratevi ora che la Terra sia la gran ruota, che mossa con tanta velocità abbia a scagliar le pietre. Già voi mi avete molto ben saputo dire che il moto proietto dovrà esser per quella linea retta, che toccherà la Terra nel punto della separazione: e questa tangente come si va ella allontanando notabilmente dalla superficie del globo terrestre?

Simpl. Credo che in mille braccia non s'allontani un dito.

Salv. Ed il proietto non dite voi che tirato dal proprio peso declina dalla tangente verso il centro della Terra?

Simpl. Hollo detto, e dico anco il resto; e intendo perfettamente che la pietra non si separerà dalla Terra, poichè il suo allontanarsene sul principio sarebbe tanto e tanto minimo, che ben mille volte più vien ad esser l'inclinazione che ha il sasso di muoversi verso il centro della Terra; il qual centro in questo caso è anco il centro della ruota. E veramente è forza concedere che le pietre, gli animali e gli altri corpi gravi non posson esser estrusi; ma mi fanno ora nuova difficultà le cose leggerissime, le quali hanno debolissima inclinazione di calare al centro; onde, mancando in loro la facultà di ritirarsi alla superficie, non veggo che elle non avessero a esser estruse: voi poi sapete che *ad destruendum sufficit unum.*

Salv. Daremo sodisfazione anco a questo. Però ditemi in prima quel che voi intendete per cose leggiere, cioè, se voi intendete materie così leggiere veramente che vadano all'in su, o pur non assolutamente leggiere, ma così poco gravi che ben vengano a basso, ma lentamente; perchè, se voi intendete delle assolutamente leggiere, ve le lascerò esser estruse più che voi non volete.

Simpl. Io intendo di queste seconde, quali sarebbero penne, lana, bambagia e simili, a sollevar le quali basta ogni minima forza: tuttavia si veggono starsene in Terra molto riposatamente.

Salv. Come questa penna abbia qualche natural propensione di scender verso la superficie della Terra, per minima ch'ella sia, vi dico che ella è bastante a non la lasciar sollevare; e

questo non è ignoto nè anco a voi; però ditemi, quando la penna fusse estrusa dalla vertigine della Terra, per che linea si moverebb'ella?

SIMPL. Per la tangente nel punto della separazione.

SALV. E quando ella dovesse tornar a riunirsi, per qual linea si muoverebbe?

SIMPL. Per quella che va da lei al centro della Terra.

SALV. Talchè qui cascano in considerazione due moti: uno della proiezione, che comincia dal punto del contatto e segue per la tangente, e l'altro dell'inclinazione all'in giù, che comincia dal proietto e va per la segante verso il centro; ed a voler che la proiezione segua, bisogna che l'impeto per la tangente prevaglia all'inclinazione per la segante: non sta così?

SIMPL. Così mi pare.

SALV. Ma che cosa pare a voi che sia necessaria che si trovi nel moto proiciente, acciò che e' prevaglia a quel dell'inclinazione, onde ne segua lo staccamento e l'allontanamento della penna della Terra?

SIMPL. Io non lo so.

SALV. Come non lo sapete? Qui il mobile è il medesimo, cioè la medesima penna: or come può il medesimo mobile superare nel moto, e prevalere a sè stesso?

SIMPL. Io non intendo che e' possa prevalere, o cedere a sè medesimo nel moto se non col muoversi or più veloce e or più tardo.

SALV. Ecco dunque che voi pur lo sapevi. Se dunque deve seguir la proiezione della penna, e prevalere il suo moto per la tangente al moto per la segante, quali bisogna che sieno le velocità loro?

SIMPL. Bisogna che il moto per la tangente sia maggior di quell'altro per la segante. Oh povero a me: non è egli anco cento mila volte maggiore, e non solamente del moto in giù della penna, ma anco di quello della pietra? Ed io ben da semplice davvero mi ero lasciato persuadere che le pietre non potrebber esser estruse dalla vertigine della Terra. Torno dunque a ridirmi, e dico che quando la Terra si movesse, le pietre, gli elefanti, le torri e le città volerebbero verso il Cielo per necessità; e perchè ciò non segue, dico che la Terra non si muove.

SALV. Oh, signor Simplicio, voi vi sollevate così presto, ch'io comincerò a temer più di voi che della penna. Quietatevi un poco, e ascoltate. Se per ritener la pietra o la penna annessa alla superficie della Terra ci fusse di bisogno che 'l suo descender a basso fusse più, o tanto quanto è il moto fatto per la tangente, voi areste ragione a dir che bisognasse che ella si movesse altrettanto o più velocemente per la segante all'in giù, che per la tangente verso levante; ma non mi avete voi detto, poco fa, che mille braccia di distanza per la tangente dal

contatto non rimuovono appena un dito dalla circonferenza? Non basta dunque che il moto per la tangente, che è quel della vertigine diurna, sia semplicemente più veloce del moto per la segante, che è quel della penna all'in giù; ma bisogna che quello sia tanto più veloce, che 'l tempo che basta a condur la penna, v. g., mille braccia per la tangente, sia poco per il muoversi un sol dito all' in giù per la segante; il che vi dico che non sarà mai, fate pur quel moto veloce e questo tardo quanto vi piace.

SIMPL. E perchè non potrebbe esser quello per la tangente tanto veloce, che non desse tempo alla penna d'arrivar alla superficie della Terra?

SALV. Provate a mettere il caso in termini, ed io vi risponderò. Dite adunque quanto vi par che bastasse far quel moto più veloce di questo?

SIMPL. Dirò, per esempio, che quando quello fusse un milion di volte più veloce di questo, la penna e anco la pietra verrebbero estruse.

SALV. Voi dite così, e dite il falso, solo per difetto non di logica o di fisica o di metafisica, ma di geometria; perchè, se voi intendeste solo i primi elementi, sapreste che dal centro del cerchio si può tirare una retta linea sino alla tangente, che la tagli in modo che la parte della tangente tra 'l contatto e la segante sia uno, due e tre milioni di volte maggior di quella parte della segante che resta tra la tangente e la circonferenza; e di mano in mano che la segante sarà più vicina al contatto, questa proporzione si fa maggiore in infinito; onde non è da temere che, per veloce che sia la vertigine e lento il moto in giù, la penna o altro più leggiero possa cominciare a sollevarsi, perchè sempre l'inclinazione in giù supera la velocità della proiezione.

SAGR. Io non resto interamente capace di questo negozio.

SALV. Io ve ne farò una dimostrazione universalissima e anco assai facile (*Fig.* 10). Sia data proporzione quella che ha la BA alla C, e sia BA maggior di C quanto esser si voglia; e sia il cerchio, il cui centro D, dal quale bisogni tirare una segante, sì che la tangente ad essa segante abbia la proporzione che ha BA alla C: prendasi delle due BA, C la terza proporzionale AI, e come BI ad IA, così si faccia il diametro FE ed EG, e dal punto G tirisi la tangente GH: dico esser fatto quanto

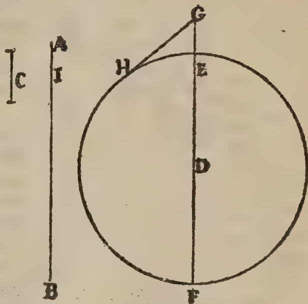


Fig. 10.

bisognava; e come BA a C, così essere HG a GE; imperocchè essendo, come BI ad IA, così FE ad EG, sarà componendo come BA ad AI: così FG a GE. E perchè la C è media proporzionale tra BA, AI, e la GH è media tra FG, GE, però, come BA a C, così sarà FG a GH, cioè HG a GE, che è quel che bisognava fare.

Sagr. Resto capace di questa dimostrazione; tuttavia non mi si toglie interamente ogni scrupolo; anzi mi sento rigirar per la mente certa confusione, la quale a guisa di nebbia densa ed oscura non mi lascia discerner con quella lucidità, che suole esser propria delle ragioni matematiche, la chiarezza e necessità della conclusione. E quello in che io mi confondo è questo. È vero che gli spazii tra la tangente e la circonferenza si vanno diminuendo in infinito verso il contatto; ma è anco vero all'incontro che la propensione del mobile al descendere si va facendo in esso sempre minore, quanto egli si trova più vicino al primo termine della sua scesa, cioè allo stato di quiete, siccome è manifesto da quello che voi ci dichiaraste, mostrando che il grave descendente partendosi dalla quiete debbe passare per tutti i gradi di tardità mezzani tra essa quiete e qualsivoglia segnato grado di velocità, li quali sono minori e minori in infinito. Aggiugnesi che essa velocità e propensione al moto si va per un'altra ragione diminuendo pure in infinito; e ciò avviene dal potersi in infinito diminuire la gravità di esso mobile; talchè le cagioni che diminuiscono la propensione allo scendere, ed in conseguenza favoriscono la proiezione, son due, cioè la leggierezza del mobile e la vicinità al termine di quiete, ed amendue agumentabili in infinito; le quali hanno all'incontro il contrasto di una sola causa del far la proiezione, la quale, benchè essa parimente agumentabile in infinito, non comprendo come essa sola non possa restar vinta dall'unione ed accoppiamento dell'altre, che son due, pure agumentabili in infinito.

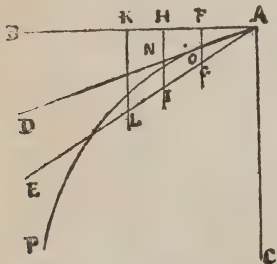


Fig. 11.

Salv. Dubitazione degna del signor Sagredo, e per dilucidarla sì che più chiaramente venga da noi compresa, poichè voi ancora dite d'averla in confuso, la verremo distinguendo con ridurla in figura; la quale anco forse ci arrecherà agevolezza nel risolverla. Segnamo dunque una linea perpendicolare verso il centro, e sia questa AC (*Fig.* 11), e ad essa sia ad angoli retti la orizzontale AB, sopra la quale si farebbe il moto della proiezione, e vi continuerebbe d'andare il proietto con movimento equabile, quando la gravità

non lo inclinasse a basso. Intendasi ora dal punto A prodotta una linea retta, la quale con la AB contenga qualsivoglia angolo, e sia questa AE, e notiamo sopra la AB alcuni spazii eguali, AF, FH, HK, e da essi tiriamo le perpendicolari FG, HI, KL fino alla AE. E perchè, come altra vola si è detto, il grave cadente partendosi dalla quiete va acquistando sempre maggior grado di velocità di tempo in tempo secondo che l'istesso tempo va crescendo, possiamo figurarci gli spazii AF, FH, HK rappresentarci tempi eguali; e le perpendicolari FG, HI, KL, gradi di velocità acquistati in detti tempi; sicchè il grado di velocità acquistato in tutto il tempo AK sia, come la linea KL rispetto al grado HI acquistato nel tempo AH, e 'l grado FG nel tempo AF; li quali gradi KL, HI, FG hanno (come è manifesto) la medesima proporzione che i tempi KA, HA, FA, e se altre perpendicolari si tireranno dai punti ad arbitrio notati nella linea FA, sempre si troveranno gradi minori e minori in infinito, procedendo verso il punto A rappresentante il primo instante del tempo e il primo stato di quiete. E questo ritiramento verso A ci rappresenta la prima propensione al moto in giù, diminuita in infinito per l'avvicinamento del mobile al primo stato di quiete, il quale avvicinamento è agumentabile in infinito. Troveremo adesso l'altra diminuzion di velocità, che pure si può fare in infinito per la diminuzion della gravità del mobile; e questo si rappresenterà col produrre altre linee dal punto A, le quali contengano angoli minori dell'angolo BAE, qual sarebbe questa AD, la quale, segando le parallele KL, HI, FG ne' punti M, N, O ci figura i gradi FO, HN, KM, acquistati nei tempi AF, AH, AK, minori degli altri gradi FG, HI, KL acquistati nei medesimi tempi, ma questi come da un mobile più grave, e quelli da un più leggiero. Ed è manifesto che col ritirar la linea EA verso AB restringendo l'angolo EAB (il che si può fare in infinito, siccome la gravità in infinito si può diminuire) si vien parimente a diminuire in infinito la velocità del cadente, ed in conseguenza la causa che impediva la proiezione; e però pare che dall'unione di queste due ragioni contro alla proiezione diminuite in infinito non possa ella esser impedita. E riducendo tutto l'argomento in brevi parole, diremo: col restringer l'angolo EAB si diminuiscono i gradi di velocità LK, IH, GF, ed in oltre col ritirar le parallele KL, HI, FG verso l'angolo A, si diminuiscono pure i medesimi gradi, e l'una e l'altra diminuzione si estende in infinito: adunque la velocità del moto in giù si potrà ben diminuir tanto e tanto (potendosi doppiamente diminuire in infinito), che ella non basti per restituire il mobile sopra la circonferenza della ruota, e per fare in conseguenza che la proiezione venga impedita e tolta.

All'incontro poi, per far che la proiezione non segua, bisogna che gli spazii, per i quali il proietto deve scendere per riu-

nirsi alla ruota, si facciano così brevi ed angusti, che per tarda, anzi pur diminuita in infinito che sia la scesa del mobile, ella pur basti a ricondurvelo; e però bisognerebbe che si trovasse una diminuzione di essi spazii non solo fatta in infinito, ma di una infinità tale che superasse la doppia infinità che si fa nella diminuzion della velocità del cadente in giù. Ma come si diminuirà una magnitudine più di un'altra che si diminuisce doppiamente in infinito? Ora noti il signor Simplicio quanto si possa ben filosofare in natura senza geometria. I gradi della velocità diminuiti in infinito sì per la diminuzion della gravità del mobile, sì per l'avvicinamento al primo termine del moto, cioè allo stato di quiete, sempre son determinati, e proporzionatamente rispondono alle parallele comprese tra due linee rette concorrenti in un angolo, conforme all'angolo B A E, o B A D, o altro in infinito più acuto, ma però sempre rettilineo. Ma la diminuzione degli spazii, per li quali il mobile ha da ricondursi sopra la circonferenza della ruota, è proporzionata ad un'altra sorte di diminuzione compresa dentro a linee, che contengono un angolo infinitamente più stretto ed acuto di qualsivoglia acuto rettilineo, quale sarà questo. Piglisi nella perpendicolare A C qualsivoglia punto C, e fattolo centro, descrivasi con l'intervallo C A un arco A M P, il quale taglierà le parallele determinatrici dei gradi di velocità, per minime che elle siano e comprese dentro ad angustissimo angolo rettilineo; delle quali parallele le parti che restano tra l'arco e la tangente A B sono le quantità degli spazii e dei ritorni sopra la ruota, sempre minori e con maggior proporzione minori quanto più s'accostano al contatto; minori, dico, di esse parallele, delle quali son parti. Le parallele comprese tra le linee rette nel ritirarsi verso l'angolo diminuiscono sempre con la medesima proporzione, come, v. g., essendo divisa la A H in mezzo nel punto F, la parallela H I sarà doppia della F G; e suddividendo la F A in mezzo, la parallela prodotta dal punto della divisione sarà la metà della F G, e continuando la suddivisione in infinito, le parallele susseguenti saranno sempre la metà delle prossime precedenti: ma non così avviene delle linee intercette tra la tangente e la circonferenza del cerchio; imperocchè, fatta l'istessa suddivisione nella F A, e posto, per esempio, che la parallela che vien dal punto H fusse doppia di quella che vien da F, questa sarà poi più che doppia della seguente, e continuamente quanto verremo verso il toccamento A, troveremo le precedenti linee contenere le prossime seguenti tre, quattro, dieci, cento, mille, centomila e cento milioni e più in infinito. La brevità dunque di tali linee si riduce a tale, che di gran lunga supera il bisogno per far che il proietto, per leggerissimo che sia, ritorni, anzi pur si mantenga sopra la circonferenza.

Sagr. Io resto molto ben capace di tutto il discorso e della forza con la quale egli stringe; tuttavia mi pare che chi vo-

lesse travagliarlo, ancora potrebbe muoverci qualche difficultà, con dire che delle due cause che rendono la scesa del mobile più e più tarda in infinito, è manifesto che quella che depende dalla vicinità al primo termine della scesa cresce sempre con la medesima proporzione, siccome sempre mantengono l'istessa proporzione tra di loro le parallele, ec.; ma che la diminuzion della medesima velocità dependente dalla diminuzion della gravità del mobile (che era la seconda causa) si faccia essa ancora con la medesima proporzione, non par così manifesto. E chi ci assicura che ella non si faccia secondo la proporzione delle linee intercette tra la segante e la circonferenza, o pur anco con proporzion maggiore?

Salv. Io avevo preso come per vero che le velocità dei mobili naturalmente descendenti seguitassero la proporzione delle loro gravità, in grazia del signor Simplicio e d'Aristotile, che in più luoghi l'afferma come proposizione manifesta; voi in grazia dell'avversario ponete ciò in dubbio, ed asserite poter esser che la velocità si accresca con proporzion maggiore ed anco maggiore in infinito di quella della gravità, onde tutto il discorso passato vadia per terra: resta a me per sostenerlo il dire che la proporzione delle velocità è molto minore di quella delle gravità, e così non solamente sollevare, ma fortificare quanto si è detto; e di questo ne adduco per prova l'esperienza, la quale ci mostrerà che un grave, anco ben trenta e quaranta volte più di un altro, qual sarebbe, per esempio, una palla di piombo ed una di sughero, non si muoverà nè anco a gran pezzo più veloce il doppio. Ora, se la proiezione non si farebbe quando ben la velocità del cadente si diminuisse secondo la proporzione della gravità, molto meno si farà ella, tuttavolta che poco si scemi la velocità per molto che si detragga dal peso. Ma posto anco che la velocità si diminuisse con proporzione assai maggiore di quella con che si scemasse la gravità, quando ben anco ella fusse quella stessa con la quale si diminuiscono quelle parallele tra la tangente e la circonferenza, io non penetro necessità veruna, che mi persuada doversi far la proiezione di materie quanto si vogliano leggierissime, anzi affermo pure che ella non si farà; intendendo però di materie non propriamente leggierissime, cioè prive di ogni gravità e che per lor natura vadano in alto, ma che lentissimamente descendano, ed abbiano pochissima gravità. E quello che mi muove a così credere è che la diminuzione di gravità, fatta secondo la proporzione delle parallele tra la tangente e la circonferenza, ha per termine ultimo ed altissimo la nullità di peso, come quelle parallele hanno per ultimo termine della lor diminuzione l'istesso contatto, che è un punto indivisibile. Ora la gravità non si diminuisce mai sino al termine ultimo, perchè così il mobile non sarebbe grave, ma ben lo spazio del ritorno del proietto alla circonferenza si riduce all'ultima piccolezza, il che è quando il mobile posa sopra la

circonferenza nell'istesso punto del contatto, talchè per ritornarvi non ha bisogno di spazio quanto; e però sia quanto si voglia minima la propensione al moto in giù, sempre è ella più che abbastanza per ricondurre il mobile sulla circonferenza, dalla quale ei dista per lo spazio minimo, cioè per niente

Sagr. Veramente il discorso è molto sottile, ma altrettanto concludente; ed è forza confessare che il voler trattar le quistioni naturali senza geometria è un tentar di fare quello che è impossibile a esser fatto.

Salv. Ma il signor Simplicio non dirà così; sebbene io non credo ch'ei sia di quei Peripatetici che dissuadono i lor discepoli dallo studio delle matematiche, come quelle che depravano il discorso, e lo rendono meno atto alla contemplazione.

Simpl. Io non farei questo torto a Platone, ma direi bene con Aristotile che ei s'immerse troppo, e troppo s'invaghì di quella sua geometria; perchè finalmente queste sottigliezze matematiche, signor Salviati, son vere in astratto, ma applicate alla materia sensibile e fisica non rispondono; perchè dimostreranno ben i matematici con i lor principii, per esempio, che *Sphæra tangit planum in puncto*; proposizione simile alla presente, ma come si viene alla materia, le cose vanno per un altro verso; e così voglio dire di quest'angoli del contatto e di queste proporzioni; che tutte poi vanno a monte, quando si viene alle cose materiali e sensibili.

Salv. Adunque voi non credete altrimenti che la tangente tocchi la superficie del globo terrestre in un punto?

Simpl. Non solo in un punto, ma credo che molte e molte decine e forse centinaia di braccia vadia una linea retta toccando la superficie anco dell'acqua, non che della Terra, prima che separarsi da lei.

Salv. Ma s'io vi concedo questa cosa, non v'accorgete voi che tanto peggio è per la causa vostra? Perchè, se, posto che la tangente da un sol punto in fuori fusse separata dalla superficie della Terra, si è ad ogni modo dimostrato che per la grande strettezza dell'angolo della contingenza (se però si deve chiamar angolo) il proietto non si separerebbe, quanto meno avrà egli causa di separarsi, se quell'angolo si chiuda affatto, e la superficie e la tangente procedano unitamente? Non vedete voi che a questo modo la proiezione si farebbe su l'istessa superficie della Terra, che tanto è quanto a dire che ella non si farebbe? Vedete adunque qual sia la forza del vero, che, mentre voi cercate d'atterrarlo, i vostri medesimi assalti lo sollevano e l'avvalorano? Ma giacchè vi ho tratto di questo errore, non vorrei già lasciarvi in quest'altro, che voi stimaste che una sfera materiale non tocchi un piano in un sol punto: e vorrei pure che la conversazione, ancor che di poche ore, avuta con persone che hanno qualche cognizione di geometria, vi facesse comparir un poco più intelligente tra quei che non ne sanno niente. Or per mostrarvi quanto sia grande l'error di

di coloro, che dicono che una sfera, v. g., di bronzo non tocca un piano, v. g., d'acciaio in un punto, ditemi qual concetto voi vi formeresti di uno che dicesse, e costantemente asseverasse, che la sfera non fusse veramente sfera?

SIMPL. Lo stimerei per privo di discorso affatto.

SALV. In questo stato è colui che dice che la sfera materiale non tocca un piano pur materiale in un punto, perchè il dir questo è l'istesso che dire che la sfera non è sfera. E che ciò sia vero, ditemi in quello che voi costituite l'essenza della sfera, cioè, che cosa è quella che fa differir la sfera da tutti gli altri corpi solidi?

SIMPL. Credo che l'essere sfera consista nell'aver tutte le linee rette prodotte dal suo centro sin alla circonferenza eguali.

SALV. Talchè, quando tali linee non fussero eguali, quel tal solido non sarebbe altrimenti una sfera.

SIMPL. Signor no.

SALV. Ditemi appresso se voi credete che delle molte linee che si possan tirar tra due punti, ve ne possa essere altro che una retta sola.

SIMPL. Signor no.

SALV. Ma voi intendete pure che questa sola retta sarà poi per necessità la brevissima di tutte l'altre.

SIMPL. L'intendo, e ne ho anche la dimostrazion chiara arrecata da un gran filosofo peripatetico; e parmi, se ben mi ricorda, ch'ei la porti riprendendo Archimede, che la suppone come nota, potendola dimostrare.

SALV. Questo sarà stato un gran matematico, avendo potuto dimostrar quel che nè seppe, nè potette dimostrare Archimede; e se ve ne sovvenisse la dimostrazione, la sentirei volentieri, perchè mi ricordo benissimo che Archimede nei libri della sfera e del cilindro mette cotesta proposizione tra i postulati, e tengo per fermo che l'avesse per indimostrabile.

SIMPL. Credo che mi sovverrà, perch'ella è assai facile e breve.

SALV. Tanto sarà maggior la vergogna d'Archimede, e la gloria di cotesto filosofo.

SIMPL. Io farò la sua figura. Tra i punti A, B (*Fig.* 12) tira la linea retta AB e la curva ACB, delle quali ei vuol provare la retta esser più breve; e la prova è tale: nella curva piglia un punto, che sarebbe C, e tira due altre rette, AC, CB; le quali due sono più lunghe della sola AB, chè così dimostra Euclide. Ma la curva ACB è maggiore delle due rette AC, CB, adunque *a fortiori* la curva ACB sarà molto maggiore della retta AB, che è quello che si doveva dimostrare.



Fig. 12.

Salv. Io non credo che a cercar tutti i paralogismi del mondo si potesse trovare il più accomodato di questo per dare un esempio della più solenne fallacia che sia tra tutte le fallacie, cioè di quella che prova *ignotum per ignotius*.

Simpl. In che modo?

Salv. Come in che modo? La conclusione ignota, che voi volete provare, non è che la curva A C B sia più lunga della retta A B? Il mezzo termine, che si piglia per noto, non è che la curva A C B sia maggior delle due A C, C B, le quali è noto esser maggiori della A B? E se vi è ignoto che la curva sia maggiore della sola retta A B, come non sarà egli assai più ignoto che ella sia maggiore delle due rette A C, C B, che si sa esser maggiori della sola A B? E voi lo prendete per noto?

Simpl. Io non intendo ancor bene dove consista la fallacia.

Salv. Come le due rette sien maggiori della A B (siccome è noto per Euclide), tuttavolta che la curva sia maggiore delle due rette A C, C B, non sarà ella molto maggiore della sola retta A B?

Simpl. Signor sì.

Salv. Esser maggiore la curva A C B della retta A B è la conclusione più nota del mezzo termine, che è l'esser la medesima curva maggior delle due rette A C, C B: ora, quando il mezzo è manco noto della conclusione, si domanda provare *ignotum per ignotius*. Or torniamo al nostro proposito: basta che voi intendete la retta esser la brevissima di tutte le linee che si posson tirare fra due punti. E quanto alla principal conclusione, voi dite che la sfera materiale non tocca il piano in un sol punto: qual è dunque il suo contatto?

Simpl. Sarà una parte della sua superficie.

Salv. E il contatto parimente d' un' altra sfera eguale alla prima sarà pure una simil particella della sua superficie.

Simpl. Non ci è ragione che non deva esser così.

Salv. Adunque ancor le due sfere toccandosi si toccheranno con le due medesime particelle di superficie, perchè adattandosi ciascheduna di esse all' istesso piano, è forza che si adattino ancor fra di loro. Immaginatevi ora le due sfere (*Fig.* 13), i cui centri



Fig. 13.

siano A, B, che si tocchino; e congiungansi i lor centri con la retta linea A B, la quale passerà per il toccamento. Passi per il punto C, e preso nel toccamento un altro punto D, congiungansi le due rette A D, B D, sì che si constituisca il triangolo A D B, del quale i due lati A D, D B, saranno eguali all'altro solo A C B, contenendo tanto quelli quanto questi due semidiametri, che per la definizion della sfera sono tutti eguali: e così la retta A B, tirata tra i due centri A, B, non sarà la brevissima di tutte, essendoci le due A D, D B eguali a lei; il che per le vostre concessioni è assurdo.

SIMPL. Questa dimostrazione conclude delle sfere in astratto e non delle materiali.

SALV. Assegnatemi dunque in che cosa consiste la fallacia del mio argomento, giacchè non conclude nelle sfere materiali, ma sì bene nelle immateriali e astratte.

SIMPL. Le sfere materiali son soggette a molti accidenti, ai quali non soggiacciono le immateriali; e perchè non può esser che, posandosi una sfera di metallo sopra un piano, il proprio peso non calchi in modo che il piano ceda qualche poco, ovvero che l'istessa sfera nel contatto si ammacchi? In oltre quel piano difficilmente potrà esser perfetto, quando non per altro, almeno per esser la materia porosa; e forse non sarà men difficile il trovare una sfera così perfetta che abbia tutte le linee dal centro alla superficie egualissime per l'appunto.

SALV. Oh tutte queste cose ve le concedo io facilmente, ma elle sono assai fuor di proposito; perchè, mentre voi volete mostrarmi che una sfera materiale non tocca un piano materiale in un punto, voi vi servite d'una sfera che non è sfera, e d'un piano che non è piano; poichè, per vostro detto, o queste cose non si trovano al mondo, o se si trovano, si guastano nell'applicarsi a far l'effetto. Era dunque manco male che voi concedeste la conclusione, ma condizionatamente, cioè, che se si desse in materia una sfera e un piano che fussero e si conservassero perfetti, si toccherebber in un sol punto, e negaste poi ciò potersi dare.

SIMPL. Io credo che la proposizione dei filosofi vadia intesa in cotesto senso; perchè non è dubbio che l'imperfezion della materia fa che le cose prese in concreto non rispondono alle considerate in astratto.

SALV. Come non si rispondono? Anzi quel che voi stesso dite al presente prova che elle rispondon puntualmente.

SIMPL. In che modo?

SALV. Non dite voi che per l'imperfezion della materia quel corpo che dovrebbe esser perfetto sferico, e quel piano che dovrebbe esser perfetto piano, non riescono poi tali in concreto, quali altri se gli immagina in astratto?

SIMPL Così dico.

SALV. Adunque, tuttavolta che in concreto voi applicate una sfera materiale a un piano materiale, voi applicate una sfera

non perfetta a un piano non perfetto; e questi dite che non si toccano in un punto. Ma io vi dico che anco in astratto una sfera immateriale, che non sia sfera perfetta, può toccare un piano immateriale, che non sia piano perfetto, non in un punto, ma con parte della sua superficie; talchè sin qui quello che accade in concreto, accade nell'istesso modo in astratto. E sarebbe ben nuova cosa che i computi e le ragioni fatte in numeri astratti non rispondessero poi alle monete d'oro e d'argento e alle mercanzie in concreto. Ma sapete, signor Simplicio, quel che accade? Siccome a voler che i calcoli tornino sopra i zuccheri, le sete e le lane bisogna che il computista faccia le sue tare di casse, invoglie ed altre bagaglie, così, quando il filosofo geometra vuol riconoscere in concreto gli effetti dimostrati in astratto, bisogna che difalchi gli impedimenti della materia; chè se ciò saprà fare, io vi assicuro che le cose si riscontreranno non meno aggiustatamente che i computi aritmetici. Gli errori dunque non consistono nè nell'astratto, nè nel concreto, nè nella geometria o nella fisica, ma nel calcolatore che non sa fare i conti giusti. Però, quando voi aveste una sfera ed un piano perfetti, benchè materiali, non abbiate dubbio che si toccherebbero in un punto. E se questo era ed è impossibile ad aversi, molto fuor di proposito fu il dire che *Sphæra ænea non tangit in puncto* Ma più vi aggiungo, signor Simplicio; concedutovi che non si possa dare in materia una figura sferica perfetta nè un piano perfetto, credete voi che si possano dare due corpi materiali di superficie in qualche parte e in qualche modo incurvata anco quanto si voglia irregolatamente?

SIMPL. Di questi non credo che ce ne manchino.

SALV. Come ve ne siano di tali, questi ancora si toccheranno in un punto; chè il toccarsi in un sol punto non è mica privilegio particolare del perfetto sferico e del perfetto piano. Anzi, chi più sottilmente andasse contemplando questo negozio, troverebbe che più difficile assai è il trovar due corpi che si tocchino con parte delle lor superficie che con un punto solo; perchè a voler che due superficie combacino bene insieme, bisogna o che amendue sieno esattamente piane, o che se una è colma, l'altra sia concava, ma di una incavatura che per appunto risponda al colmo dell'altra, le quali condizioni son molto più difficili a trovarsi per la lor troppo stretta determinazione, che le altre che nella casual larghezza sono infinite.

SIMPL. Adunque voi credete che due pietre, o due ferri, presi a caso e accostati insieme, il più delle volte si tocchino in un sol punto?

SALV. Negl'incontri casuali credo di no: sì perchè per lo più sopra essi sarà qualche poco d'immondizia cedente, sì perchè non si usa diligenza in applicargli insieme senza qualche percossa; ed ogni poca basta a far che l'una superficie ceda qual-

che poco all'altra, sì che scambievolmente si figurino, almeno in qualche minima particella, l'una all'impronta dell'altra; ma quando le superficie loro fussero ben terse, e che posati amendue sopra una tavola, acciocchè l'uno non gravasse sopra all'altro, si spingessero pian piano l'uno verso l'altro, io non ho dubbio che potrebbero condursi al semplice contatto in un sol punto.

SAGR. Egli è forza che, con vostra licenza, io proponga certa mia difficultà, natami nel sentir proporre al signor Simplicio la impossibilità che è nel potersi trovare un corpo materiale e solido, che abbia perfettamente la figura sferica, e nel veder il signor Salviati prestargli in certo modo, non contradicendo, l'assenso; però vorrei sapere se la medesima difficultà si trovi nel figurare un solido di qualche altra figura, cioè, per dichiararmi meglio, se maggior difficultà si trovi in voler ridurre un pezzo di marmo in figura d'una sfera perfetta, che d'una perfetta piramide, o d'un perfetto cavallo, o d'una perfetta locusta.

SALV. Per questa prima risposta la darò io; e prima mi scuserò dell'assenso che vi pare ch'io abbia prestato al signor Simplicio, il quale era solamente per a tempo; perchè io ancora avevo in animo, avanti che entrare in altra materia, dir quello che per avventura sarà l'istesso o assai conforme al vostro pensiero; e rispondendo alla vostra prima interrogazione, dico che se figura alcuna si può dare a un solido, la sferica è la facilissima sopra tutte l'altre, siccome è anco la semplicissima, e tiene tra le figure solide quel luogo che il cerchio tiene tra le superficiali: la descrizion del qual cerchio, come più facile di tutte le altre, essa sola è stata giudicata dai matematici degna d'esser posta tra i postulati attenenti alle descrizioni di tutte l'altre figure. Ed è talmente facile la formazion della sfera, che se in una piastra piana di metallo duro si caverà un vacuo circolare, dentro al quale si vadia rivolgendo casualmente qualsivoglia solido assai grossamente tondeggiato, per sè stesso senz' altro artifizio si ridurrà in figura sferica quanto più sia possibile perfetta, purchè quel tal solido non sia minore della sfera che passasse per quel cerchio; e quel che ci è anche di più degno di considerazione, è che dentro a quel medesimo incavo si formeranno sfere di diverse grandezze. Quello poi che ci voglia per formare un cavallo o (come voi dite) una locusta, lo lascio giudicare a voi, che sapete che pochissimi scultori si troveranno al mondo atti a poterlo fare. E credo che il signor Simplicio in questo particolare non dissentirà da me.

SIMPL. Non so se io dissenta punto da voi. L'opinion mia è che nessuna delle nominate figure si possa perfettamente ottenere; ma per avvicinarsi quanto si possa al più perfetto grado credo che incomparabilmente sia più agevole il ridurre il solido in figura sferica, che in forma di cavallo o di locusta.

Sagr. E questa maggior difficultà da che credete voi che ella dependa?

Simpl. Siccome la grand'agevolezza nel formar la sfera deriva dalla sua assoluta semplicità ed uniformità, così la somma irregolarità rende difficilissimo l'introdur l'altre figure.

Sagr. Adunque, come l'irregolarità è causa di difficultà, anco la figura di un sasso rotto con un martello a caso sarà delle difficili a introdursi, essendo essa ancora irregolare forse più di quella del cavallo?

Simpl. Così deve essere.

Sagr. Ma ditemi: quella figura, qualunque ella si sia, che ha quel sasso, hall'egli perfettissimamente, o pur no?

Simpl. Quella che egli ha, l'ha tanto perfettamente, che nessun'altra le si assesta tanto puntualmente.

Sagr. Adunque, se delle figure irregolari, e perciò difficili a conseguirsi, pur se ne trovano infinite perfettissimamente ottenute, con qual ragione si potrà dire che la semplicissima e per ciò facilissima più di tutte sia impossibile a ritrovarsi?

Salv. Signori, con vostra pace, mi par che noi siamo entrati in una disputa non molto più rilevante che quella della lana caprina; e dove che i nostri ragionamenti dovrebber continuar di esser intorno a cose serie e rilevanti, noi consumiamo il tempo in altercazioni frivole e di nessun rilievo. Ricordiamoci in grazia che il cercar la costituzione del mondo è de' maggiori e de' più nobil problemi che sieno in natura, e tanto maggior poi, quanto viene indrizzato allo scioglimento dell' altro, dico della causa del flusso e reflusso del mare, cercata da tutti i grand' uomini che sono stati sin qui, e forse da niun ritrovata: però, quando altro non ci resti da produrre per l'assoluto scioglimento dell'instanza presa dalla vertigine della Terra, che fu l'ultima portata per argomento della sua immobilità circa il proprio centro, potremo passare allo scrutinio delle cose che sono in pro e contro al movimento annuo.

Sagr. Non vorrei, signor Salviati, che voi misuraste gl' ingegni di noi altri con la misura del vostro: voi, avvezzo sempre ad occuparvi in contemplazioni altissime, stimate frivole e basse taluna di quelle che a noi paiono degno cibo de' nostri intelletti: però talvolta per sodisfazione nostra non vi sdegnate di abbassarvi a concedere qualcosa alla nostra curiosità. Quanto poi allo scioglimento dell' ultima instanza, presa dallo scagliamento della vertigine diurna, per sodisfare a me bastava assai meno di quello che si è prodotto; tuttavia le cose che si son dette soprabbondantemente mi son parse tanto curiose, che non solo non mi hanno stancata la fantasia, ma me l'hanno con le loro novità trattenuta sempre con diletto tale, che maggior non saprei desiderarne; però, se qualche altra specolazione resta a voi da aggiugnervi, producetela pure, ch' io per la parte mia molto volentieri la sentirò.

Salv. Io nelle cose trovate da me ho sempre sentito gran-

dissimo diletto, e dopo questo, che è il massimo, provo gran piacere nel conferirle con qualche amico che le capisca, e che mostri di gustarle: or, poichè voi sete uno di questi, allentando un poco la briglia alla mia ambizione, che gode dentro di sè quando io mi mostro più perspicace di qualche altro reputato di acuta vista, produrrò per colmo e buona misura della discussion passata un' altra fallacia dei seguaci di Tolomeo e d'Aristotile presa nel già prodotto argomento.

Sagr. Ecco che io avidamente mi apparecchio a sentirla.

Salv. Noi aviamo sin qui trapassato e conceduto a Tolomeo come effetto indubitabile che, procedendo lo scagliamento del sasso dalla velocità della ruota mossa intorno al suo centro, tanto si accresca la causa di esso scagliamento, quanto la velocità della vertigine si agumenta; dal che si inferiva che, essendo la velocità della terrestre vertigine sommamente maggiore di quella di qualsivoglia macchina, che noi artifiziosamente possiam far girare, l'estrusione in conseguenza delle pietre e degli animali, ec. dovesse esser violentissima. Ora io noto che in questo discorso è una grandissima fallacia, mentre noi indifferentemente ed assolutamente paragoniamo le velocità tra di loro. È vero che s'io fo comparazione delle velocità della medesima ruota, o di due ruote eguali tra di loro, quella che più velocemente sarà girata con maggior impeto scaglierà le pietre, e crescendo la velocità, con la medesima proporzione crescerà anco la causa della proiezione; ma quando la velocità si facesse maggiore, non con l' accrescer velocità nell'istessa ruota, che sarebbe col fargli dar numero maggiore di conversioni in tempi eguali, ma col crescere il diametro e far la ruota maggiore, sì che ritenendo il medesimo tempo di una conversione tanto nella piccola, quanto nella gran ruota, e solo nella grande la velocità fusse maggiore per esser la sua circonferenza maggiore, non sia chi creda che la causa dello scagliamento nella gran ruota crescesse secondo la proporzione della velocità della sua circonferenza verso la velocità della circonferenza della minor ruota, perchè questo è falsissimo, come per adesso una speditissima esperienza ci potrà mostrare così alla grossa; che tal pietra potremmo noi scagliare con una canna lunga un braccio, che con una lunga sei braccia non potremo, ancorchè il moto dell'estremità della canna lunga, cioè della pietra incastratavi, fusse più veloce il doppio del moto della punta della canna più corta, che sarebbe, quando le velocità fossero tali, che nel tempo di una conversione intera della canna maggiore, la minore ne facesse tre.

Sagr. Questo, signor Salviati, che voi mi dite, già comprendo io dovere necessariamente succeder così, ma non mi sovvien già prontamente la causa perchè eguali velocità non abbiano a operare egualmente in estruder i proietti, ma assai più quella della ruota minore che l'altra della ruota maggiore; però vi prego a dichiararmi come il negozio cammina.

Simpl. Voi, signor Sagredo, questa volta vi sete dimostrato dissimile a voi medesimo, che solete in un momento penetrar tutte le cose, ed ora trapassate una fallacia posta nell'esperienza delle canne, la quale ho io potuto penetrare: e questa è la diversa maniera di operare nel far la proiezione, or con la canna breve ed or con la lunga; perchè, a volèr che la pietra scappi fuor della cocca, non bisogna continuar uniformemente il suo moto, ma all'ora ch'egli è velocissimo convien ritenere il braccio, e reprimer la velocità della canna; perlochè la pietra, che già è in moto velocissimo, scappa, e con impeto si muove: ma tal ritegno non si può far nella canna maggiore, la quale per la sua lunghezza e flessibilità non ubbidisce interamente al freno del braccio, ma continuando di accompagnare il sasso per qualche spazio, col dolcemente frenarlo se lo ritien congiunto, e non come se in un duro intoppo avesse urtato da sè lo lascia fuggire; chè quando amendue le canne urtassero in un ritegno che le fermasse, io credo che la pietra parimente scapperebbe dall' una e dall' altra, ancorchè i movimenti loro fussero egualmente veloci.

Sagr. Con licenzia del signor Salviati, risponderò io alcuna cosa al signor Simplicio, poichè egli a me si è rivoltato; e dico che nel suo discorso vi è del buono e del cattivo; buono, perchè quasi tutto è vero; cattivo, perchè non fa in tutto al proposito nostro: verissimo è che quando quello che con velocità porta le pietre urtasse in un ritegno immobile, esse con impeto scorrerebbero innanzi, seguendone quell' effetto che tutto il giorno si vede accadere in una barca, che scorrendo velocemente arreni o urti in qualche ostacolo, che tutti quelli che vi son dentro, colti all'improvviso, repentinamente traboccano e cascano verso dove correva il navilio. E quando il globo terrestre incontrasse un intoppo tale, che del tutto resistesse alla sua vertigine e la fermasse, allora sì ch' io credo che non solamente le fiere, gli edifizii e le città, ma le montagne, i laghi e i mari si sovvertirebbero, e pur che il globo stesso non si dissipasse; ma niente di questo fa al proposito nostro, chè parliamo di quel che possa seguire al moto della Terra girata uniformemente e placidamente in sè stessa, ancorchè con velocità grande. Quello parimente che voi dite delle canne è in parte vero; ma non fu portato dal signor Salviati come cosa che puntualmente si assesti alla materia di cui trattiamo, ma solamente come un esempio che così alla grossa possa destarci la mente a più accuratamente considerare se, crescendosi la velocità in qualsivoglia modo, con l' istessa proporzione si accresca la causa della proiezione, sì che, v. g., se una ruota di dieci braccia di diametro movendosi in maniera che un punto della sua circonferenza passasse in un minuto d'ora cento braccia, e perciò avesse impeto di scagliare una pietra, tale impeto si accresce centomila volte in una ruota che avesse un milion di braccia di diametro; il che nega il signor Salviati, ed io inclino a creder l'istesso,

ma non ne sapendo la ragione, l'ho da esso richiesta, e con desiderio la sto attendendo.

SALV. Eccomi per darvi quella sodisfazione che dalle mie forze mi sarà conceduta; e benchè nel mio primo parlare vi sia per parer ch'io vadia ricercando cose aliene dal proposito nostro, tuttavia credo che nel progresso del ragionamento troveremo che pur non saranno tali. Però dicami il signor Sagredo in quali cose egli ha osservato consister la resistenza di alcun mobile all'esser mosso.

SAGR. Io per adesso non veggo esser nel mobile resistenza interna all'esser mosso, se non la sua naturale inclinazione e propensione al moto contrario, come ne' corpi gravi che hanno propensione al moto in giù, la resistenza è al moto in su; ed ho detto resistenza interna, perchè di questa credo che voi intendiate, e non dell'esterne che sono accidentali e molte.

SALV. Così ho voluto dire, e la vostra perspicacità ha prevalso al mio avvedimento, ma s'io sono stato scarso nell'interrogare, dubito che il signor Sagredo non abbia con la risposta adequata a pieno la domanda; e che nel mobile, oltre alla naturale inclinazione al termine contrario, sia un'altra pure intrinseca e naturale qualità, che lo faccia renitente al moto. Però ditemi di nuovo; non credete voi che l'inclinazione, v. g., dei gravi di muoversi in giù sia eguale alla resistenza dei medesimi all'essere spinti in su?

SAGR. Credo che ella sia tale per l'appunto; e per questo veggo nella bilancia due pesi eguali restar fermi nell'equilibrio, resistendo la gravità dell'uno all'esser alzato alla gravità con la quale l'altro premendo in giù alzar lo vorrebbe.

SALV. Benissimo: sicchè a voler che l'uno alzasse l'altro, bisognerebbe accrescer peso al premente o scemarlo all'altro. Ma se nella sola gravità consiste la resistenza al moto in su, onde avviene che nella bilancia di braccia diseguali, cioè nella stadera, talvolta un peso di cento libbre col suo gravare in giù non è bastante a alzarne uno di quattro libbre che gli contrasterà; e potrà questo di quattro abbassandosi alzare quello di cento, che tale è l'effetto del romano verso il grave peso che noi vogliam pesare? Se la resistenza all'esser mosso risiede nella sola gravità, come può il romano col suo peso di quattro libbre sole resistere al peso di una balla di lana o di seta, che sarà ottocento o mille; anzi pure potrà egli vincere col suo momento la balla, e sollevarla? Bisogna pur, signor Sagredo, dire che qui si lavori con altra resistenza e con altra forza che con quella della semplice gravità.

SAGR. È necessario che sia così: però ditemi qual'è questa seconda virtù.

SALV. È quello che non era nella bilancia di braccia eguali: considerate qual novità è nella stadera; ed in questa di necessità consiste la causa del nuovo effetto.

SAGR. Credo che 'l vostro tentare mi abbia fatto sovvenir

non so che. In amendue gli strumenti si lavora col peso e col moto: nella bilancia i movimenti sono eguali, e però l'un peso bisogna che superi l'altro in gravità per muoverlo; nella stadera il peso minore non muoverà il maggiore, se non quando questo si muova poco, essendo appeso nella minor distanza, e quello si muova molto, pendendo da distanza maggiore: bisogna dunque dire che il minor peso superi la resistenza del maggiore col muoversi molto, mentre l'altro si muova poco.

Salv. Che tanto è quanto dire che la velocità del mobile meno grave compensa la gravità del mobile più grave e meno veloce.

Sagr. Ma credete voi che la velocità ristori per l'appunto la gravità? cioè, che tanto sia il momento e la forza di un mobile, v. g., di quattro libbre di peso, quanto quella di un di cento, qualunque volta quello avesse cento gradi di velocità, e questo quattro gradi solamente?

Salv. Certo sì, come io vi potrei con molte esperienze mostrare; ma per ora bastivi la confermazione di questa sola della stadera, nella quale voi vedrete il poco pesante romano allora poter sostenere ed equilibrare la gravissima balla, quando la sua lontananza dal centro, sopra il quale si sostiene e volgesi la stadera, sarà tanto maggiore dell'altra minor distanza dalla quale pende la balla, quanto il peso assoluto della balla è maggior di quel del romano. E di questo non poter la gran balla col suo peso sollevare il romano, tanto men grave, altro non si vede poterne esser cagione che la disparità dei movimenti che e quella e questo far dovrebbero, mentre che la balla con l'abbassarsi un sol dito facesse alzare il romano cento dita (posto che la balla pesasse per cento romani, e la distanza del romano dal centro della stadera fusse cento volte più della distanza tra 'l medesimo centro e 'l punto della sospension della balla); il muoversi poi lo spazio di cento dita il romano nel tempo che la balla si muove per un sol dito, è l'istesso che il dire esser la velocità del moto del romano cento volte maggior della velocità del moto della balla. Ora fermatevi bene nella fantasia come principio vero e notorio che la resistenza che viene dalla velocità del moto compensa quello che depende dalla gravità d'un altro mobile; sicchè in conseguenza, tanto resiste all'esser frenato un mobile d'una libbra che si muova con cento gradi di velocità, quanto un altro mobile di cento libbre la cui velocità sia d'un grado solo. Ed all'esser mossi due mobili eguali resisteranno egualmente, se si avranno a far muovere con egual velocità; ma se uno doverà esser mosso più velocemente dell'altro, farà maggior resistenza, secondo la maggior velocità che se gli vorrà conferire. Dichiarate queste cose, venghiamo all'esplicazion del nostro problema; e per più facile intelligenza facciamone un poco di figura (*Fig.* 14). E siano due ruote diseguali intorno a questo centro A, e della minore sia la circonferenza B G e della maggiore C E H, ed il semidiametro

A B C sia eretto all'orizzonte, e per i punti B, C seguiamo le rette linee tangenti B F, C D, e negli archi B G, C E sieno prese due parti eguali B G, C E, ed intendasi le due ruote esser girate sopra i lor centri con eguali velocità; sì che due mobili, li quali sariano, v. g., due pietre poste ne'punti B e C, vengano portate per le circonferenze B G, C E con eguali velocità; talchè nell'istesso tempo che la pietra B scorrerebbe per l'arco B G, la pietra C passerebbe l'arco C E. Dico adesso che la vertigine della minor ruota è molto più potente a far la proiezion della pietra B, che non è la vertigine della maggior ruota della pietra C. Imperocchè dovendosi, come già si è dichiarato, far la proiezione per la tangente, quando le pietre B, C dovessero separarsi dalle lor ruote, e cominciare il moto della proiezione dai punti B, C, verrebbero dall'impeto concepito dalla vertigine scagliate per le tangenti B F, C D. Per le tangenti dunque B F, C D hanno le due pietre eguali impeti di scorrere, e vi scorrerebbero se da qualche altra forza non ne fussero deviate: non sta così, signor Sagredo?

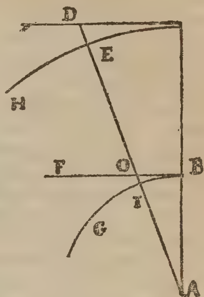


Fig. 14.

Sagr. Così mi par che cammini il negozio.

Salv. Ma qual forza vi par che possa esser quella che devii le pietre dal muoversi per le tangenti, dove l'impeto della vertigine veramente le caccia?

Sagr. È o la propria gravità, o qualche colla che le ritien posate o attaccate sopra le ruote.

Salv. Ma a deviare un mobile dal moto dove egli ha impeto non ci vuol egli maggior forza o minore, secondo che la deviazione ha da esser maggiore o minore? cioè, secondochè nella deviazione egli dovrà nell'istesso tempo passar maggiore o minore spazio?

Sagr. Sì, perchè già di sopra fu concluso che a far muovere un mobile, con quanta maggior velocità si ha da far muovere, tanto bisogna che sia maggiore la virtù movente.

Salv. Ora considerate come per deviar la pietra della minor ruota dal moto della proiezione che ella farebbe per la tangente B F, e ritenerla attaccata alla ruota, bisogna che la propria gravità la ritiri per quanto è lunga la segante F G, ovvero la perpendicolare tirata dal punto G sopra la linea B F, dove che nella ruota maggiore il ritiramento non ha da esser più che si sia la segante D E, ovvero la perpendicolare tirata dal punto E sopra la tangente D C, minor assai della F G, e sempre minore e minore, secondo che la ruota si facesse maggiore; e perchè questi ritiramenti si hanno a fare in tempi eguali, cioè mentre che si passano li due archi eguali B G, C E, quello della pie-

tra B, cioè il ritiramento F G, doverà esser più veloce dell' altro D E, e però molto maggior forza si ricercherà per tener la pietra B congiunta alla sua piccola ruota, che la pietra C alla sua grande; ch' è il medesimo che dire che tal poca cosa impedirà lo scagliamento nella ruota grande, che non lo proibirà nella piccola. È manifesto dunque che quanto più si cresce la ruota, tanto si scema la causa della proiezione.

Sagr. Da questo, che ora intendo mercè del vostro lungo sminuzzamento, mi par di poter far restar pago il mio intelletto con assai breve discorso; perchè venendo dalla velocità eguale delle due ruote impresso impeto eguale in amendue le pietre per le tangenti, si vede la gran circonferenza col poco separarsi dalla tangente andar secondando in un certo modo e con dolce morso suavemente raffrenando nella pietra l'appetito, per così dire, di separarsi dalla circonferenza; sì che qualunque piccol ritegno, o della propria inclinazioue, o di qualche glutine, basta a mantenervela congiunta; il quale poi resta invalido a ciò poter fare nella piccola ruota, la quale col poco secondare la direzione della tangente, con troppa ingorda voglia cerca ritenere a sè la pietra; e non essendo il freno e 'l glutine più gagliardo di quello che manteneva l'altra pietra unita con la maggior ruota, si strappa la cavezza, e si corre per la tangente. Per tanto io non solamente resto capace dell'aver tutti quelli errato, che hanno crednto crescersi la cagione della proiezione secondo che si accresce la velocità della vertigine, ma di più vo considerando che scemandosi la proiezione nell' accrescersi la ruota, tuttavoltachè si mantenga la medesima velocità in esse ruote, forse potrebbe esser vero che, a voler che la gran ruota scagliasse come la piccola, bisognasse crescerle tanto di velocità quanto se le cresce di diametro, che sarebbe quando le intere conversioni si finissero in tempi eguali; e così si potrebbe stimare che la vertigine della Terra non più fusse bastante a scagliare le pietre che qualsivoglia altra piccola ruota, che tanto lentamente si girasse che in ventiquattr' ore desse una sola rivolta.

Salv. Non voglio per ora che noi cerchiamo tant'oltre: basta che assai abbondantemente abbiamo (s' io non m' inganno) mostrato l' inefficacia dell'argumento che nel primo aspetto pareva concludentissimo, e tale era stato stimato da grandissimi uomini: ed assai bene speso mi parrà il tempo e le parole, se anco nel concetto del signor Simplicio averò guadagnato qualche credenza, non dirò della mobilità della Terra, ma almanco del non esser l'opinion di coloro che la credono tanto ridicola e stolta, quanto le squadre de' filosofi comuni la tengono.

Simpl. Le soluzioni addotte sin qui all' instanze fatte contro a questa diurna revoluzion della Terra, prese dai gravi cadenti dalla sommità d'una torre e dai proietti a perpendicolo in su, o secondo qualsivoglia inclinazione lateralmente verso oriente, occidente, mezzogiorno o settentrione, ec., mi hanno in qualche

parte scemata l'antiquata incredulità concepita contro a tale opinione; ma altre maggiori difficultà mi si aggirano adesso per la fantasia; dalle quali io assolutamente non mi saprei mai sviluppare, nè forse credo che voi medesimi ve ne potrete disciorre; e può anco essere che venute non vi sieno all'orecchie, perchè sono assai moderne. E queste sono le opposizioni di due autori che *ex professo* scrivono contro al Copernico: le prime si leggono in un libretto di conclusioni naturali; le altre sono d'un gran filosofo e matematico insieme, inserte in un trattato che egli fa in grazia d'Aristotile e della sua opinione intorno all'inalterabilità del Cielo, dove ei prova che non pur le comete, ma anco le stelle nuove, cioè quella del settantadue in Cassiopea e quella del seicentoquattro nel Sagittario, non erano altrimenti sopra le sfere dei pianeti, ma assolutamente sotto il concavo della Luna nella sfera elementare; e ciò dimostra egli contro a Ticone, Keplero e molti altri osservatori astronomi, e gli abbatte con le loro armi medesime, cioè per via delle parallassi. Io, se vi è in piacere, produrrò le ragioni dell'uno e dell'altro, perchè le ho lette più d'una volta con attenzione; e voi potrete esaminar la lor forza, e dirne il vostro parere.

Salv. Essendochè il nostro principal fine è di produrre e ponderar tutto quello che è stato addotto in pro e contro ai due sistemi, tolemaico e copernicano, non è bene passar cosa alcuna delle scritte in cotal materia.

Simpl. Comincerò dunque dall'instanze contenute nel libretto delle conclusioni, e poi verrò all'altre. Primieramente dunque l'autore con grand'acutezza va calcolando quante miglia per ora fa un punto della superficie terrestre posto sotto l'equinoziale, e quante si fanno da altri punti posti in altri paralleli, e non contento d'investigar tali movimenti in tempi orarii, gli trova anco in un minuto d'ora; nè contento del minuto, lo ritrova sino a uno scrupolo secondo: ma più, e' va insino a mostrare apertissimamente quante miglia farebbe in tali tempi una palla d'artiglieria posta nel concavo dell'orbe lunare, suppostolo anco tanto grande quanto l'istesso Copernico se lo figura, per levar tutti i sutterfugii all'avversario, e fatta quest'ingegnosissima ed esquisitissima supputazione, dimostra che un grave cadente di lassù consumerebbe assai più di sei giorni per arrivar sino al centro della Terra, dove naturalmente tendono tutte le cose gravi. Ora, quando dall'assoluta potenza divina, o da qualche angelo fusse miracolosamente trasferita lassù una grossissima palla di artiglieria e posta nel nostro punto verticale e di lì lasciata in sua libertà, è ben per suo e mio parere incredibilissima cosa che ella nel descendere a basso si andasse sempre mantenendo nella nostra linea verticale, continuando di girare con la Terra intorno al suo centro per tanti giorni, descrivendo sotto l'equinoziale una linea spirale nel piano di esso cerchio massimo, e sotto altri paralleli, linee spirali intorno a' coni, e sotto i poli, cadendo per una semplice linea

retta. Stabilisce poi e conferma questa grand' improbabilità col promuover per modo di interrogazioni molte difficultà impossibili a rimuoversi dai seguaci del Copernico; e sono, se ben mi ricorda...

SALV. Piano un poco, di grazia, signor Simplicio: non vogliate avvilupparmi con tante novità in un tratto: io ho poca memoria, e però mi bisogna andar di passo in passo. E perchè mi sovviene aver già voluto calcolare in quanto tempo un simil grave cadendo dal concavo della Luna arriverebbe nel centro della Terra, e' mi par ricordare che il tempo non sarebbe sì lungo: sarà bene che voi ci dichiate con qual regola quest'autore abbia fatto il suo computo.

SIMPL. Hallo fatto, per provare il suo intento *a fortiori*, vantaggioso assai per la parte avversa, supponendo che la velocità del cadente per la linea verticale verso il centro della Terra fusse eguale alla velocità del suo moto circolare fatto nel cerchio massimo del concavo dell'orbe lunare; al cui ragguaglio verrebbe a fare in un'ora dodici mila seicento miglia tedesche; cosa che veramente ha dell' impossibile: tuttavia, per abbondare in cautela, e dar tutti i vantaggi alla parte, ei la suppone per vera, e conclude il tempo della caduta dovere ad ogni modo esser più di sei giorni.

SALV. E quest' è tutto il suo progresso? E con questa dimostrazione prova il tempo di tal cascata dover esser più di sei giorni?

SAGR. Parmi che e' si sia portato troppo discretamente, poichè essendo in poter del suo arbitrio dar qual velocità gli piaceva a un tal cadente, ed in conseguenza farlo venire in Terra in sei mesi ed anco in sei anni, si è contentato di sei giorni. Ma di grazia, signor Salviati, racconciatemi un poco il gusto col dirmi in qual maniera procedeva il vostro computo; giacchè voi dite averlo altra volta fatto, chè ben son sicuro che se 'l quesito non ricercava qualche operazione spiritosa, voi non vi areste applicata la mente.

SALV. Non basta, signor Sagredo, che la conclusione sia nobile e grande, ma il punto sta nel trattarla nobilmente. E chi non sa che nel resecar le membra di un animale si possono scoprir maraviglie infinite della provida e sapientissima Natura? Tuttavia per uno che il notomista ne tagli, mille ne squarta il beccaio; ed io nel cercar ora di sodisfare alla vostra domanda, non so con quale delli due abiti sia per comparire in iscena; pur, preso animo dalla comparsa dell'autor del signor Simplicio, non resterò di recitarvi (se mi sovverrà) il modo che io tenevo. Ma prima ch' io metta mano ad altro, non posso lasciar di dire che dubito grandemente che il signor Simplicio non abbia fedelmente riferito il modo, col quale questo suo amore trova che la palla d' artiglieria nel venir dal concavo della Luna sino al centro della Terra consumerebbe più di sei giorni; perchè, s' egli avesse supposto che la sua velocità nello scendere fusse

stata eguale a quella del concavo (come dice il signor Simplicio che e' suppone), si sarebbe dichiarato ignudissimo anco delle prime e più semplici cognizioni di geometria; anzi mi maraviglio che l'istesso signor Simplicio, nell'ammetter la supposizione ch'egli dice, non vegga l'esorbitanza immensa che in quella si contiene.

SIMPL. Ch'io abbia equivocato nel riferirla, potrebbe essere; ma che io vi scuopra dentro fallacia, non è sicuramente.

SALV. Forse non ho ben appreso quello che avete riferito. Non dite voi che quest'autore fa la velocità del moto della palla nello scendere eguale a quella ch'ell'aveva nello andare in volta stando nel concavo lunare, e che calando con tal velocità si condurrebbe al centro in sei giorni?

SIMPL. Così mi par ch'egli scriva.

SALV. E non vedete un'esorbitanza sì grande? Ma voi certo la dissimulate: chè non può esser che non sappiate che il semidiametro del cerchio è manco che la sesta parte della circonferenza, e che in conseguenza il tempo, nel quale il mobile passerà il semidiametro, sarà manco della sesta parte del tempo, nel quale mosso con la medesima velocità passerebbe la circonferenza; e che però la palla, scendendo con la velocità con la quale si moveva nel concavo, arriverà in manco di quattr'ore al centro, posto che nel concavo compiesse una revoluzione in ore ventiquattro, come bisogna ch'ei supponga per mantenersi sempre nella medesima verticale.

SIMPL. Intendo ora benissimo l'errore; ma non glie lo vorrei attribuire immeritamente, ed è forza ch'io abbia errato nel recitar il suo argomento; e per fuggir di non glien' addossar degli altri, vorrei avere il suo libro; e se ci fusse chi andasse a pigliarlo, l'averei molto caro.

SAGR. Non mancherà un lacchè che anderà volando; ed appunto si farà senza perdimento di tempo; chè intanto il signor Salviati ci favorirà del suo computo.

SIMPL. Potrà andare, che lo troverà aperto sul mio banco insieme con quello dell'altro, che pur argomenta contro al Copernico.

SAGR. Faremo portar quello ancora per più sicurezza; ed in tanto il signor Salviati farà il suo calcolo: ho spedito un servitore.

SALV. Avanti di ogni altra cosa bisogna considerare come il movimento dei gravi descendenti non è uniforme, ma partendosi dalla quiete vanno continuamente accelerandosi; effetto conosciuto ed osservato da tutti fuor che dal prefato autore moderno, il quale, non parlando di accelerazione, lo fa equabile. Ma questa general cognizione è di niun profitto, quando non si sappia secondo qual proporzione sia fatto questo accrescimento di velocità; conclusione stata sino ai tempi nostri ignota a tutti i filosofi, e primieramente ritrovata e dimostrata dall'accademico nostro comun amico, il quale, in alcuni suoi scritti non

ancor pubblicati, ma in confidenza mostrati a me e ad alcuni altri amici suoi, dimostra come l'accelerazione del moto retto dei gravi si fa secondo i numeri impari *ab unitate*; cioè che, segnati quali e quanti si voglino tempi eguali, se nel primo tempo partendosi il mobile dalla quiete averà passato un tale spazio, come, per esempio, una canna, nel secondo tempo passerà tre canne, nel terzo cinque, nel quarto sette, e così conseguentemente secondo i succedenti numeri caffi; chè in somma è l'istesso che il dire che gli spazii passati dal mobile partendosi dalla quiete hanno tra di loro proporzione duplicata di quella che hanno i tempi ne' quali tali spazii son misurati; o vogliam dire, che gli spazii passati son tra di loro come i quadrati de' tempi.

SAGR. Mirabil cosa sento dire; e di questo dite esserne dimostrazion matematica?

SALV. Matematica purissima; e non solamente di questa, ma di molte altre bellissime passioni attenenti ai moti naturali ed ai proietti ancora, tutte ritrovate e dimostrate dall'amico nostro: ed io le ho vedute e studiate tutte con mio grandissimo gusto e maraviglia, vedendo suscitata una nuova cognizione intera intorno ad un suggetto, del quale si sono scritti centinaia di volumi, e nè pur una sola dell'infinite conclusioni ammirabili che vi son dentro è stata osservata e intesa da alcuno prima che dal nostro amico.

SAGR. Voi mi fate fuggir la voglia d'intender più oltre dei nostri cominciati discorsi, e solo sentire alcuna delle dimostrazioni che mi accennate; però, o ditemele al presente, o almeno datemi ferma parola di farne meco una particolare sessione, ed anco al presente il signor Simplicio, se avrà gusto di sentire le passioni ed accidenti del primario effetto della Natura.

SIMPL. Averollo indubitatamente; ancorchè, per quanto appartiene al filosofo naturale, io non credo che il discendere a certe minute particolarità sia necessario, bastando una general cognizione della definizion del moto e della destinazione di naturale e violento, equabile e accelerato, e simili; chè quando questo non fusse bastato, io non credo che Aristotile avesse pretermesso di insegnarci tutto quello che fusse mancato.

SALV. Può essere. Ma non perdiamo più tempo in questo, ch'io prometto spenderci una mezza giornata appartatamente per vostra sodisfazione; anzi, pur ora mi sovviene avervi un'altra volta promesso di darvi questa medesima sodisfazione. E tornando al nostro cominciato calcolo del tempo, nel quale il grave cadente verrebbe dal concavo della Luna sino al centro della Terra, per proceder non arbitrariamente ed a caso, ma con metodo concludentissimo, cercheremo prima di assicurarci con l'esperienza, più volte replicata, in quanto tempo una palla, v. g., di ferro venga in Terra dall'altezza di cento braccia.

Sagr. Pigliando però una palla di un tal determinato peso, e quella stessa sopra la quale noi vogliamo far il computo del tempo della scesa dalla Luna.

Salv. Questo non importa niente, perchè palle di una, di dieci, di cento, di mille libbre, tutte misureranno le medesime cento braccia nell'istesso tempo.

Simpl. Oh questo non cred'io, nè meno lo crede Aristotile, che scrive che le velocità ed i gravi descendenti hanno tra di loro la medesima proporzione delle loro gravità.

Salv. Come voi, signor Simplicio, volete ammetter cotesto per vero, bisogna che voi crediate ancora che lasciate nell'istesso momento cader due palle della medesima materia, una di cento libbre e l'altra d'una, dall'altezza di cento braccia, la grande arrivi in Terra prima che la minore sia scesa un sol braccio: ora accomodate, se voi potete, il vostro cervello a immaginarsi di veder la gran palla giunta in Terra, quando la piccola sia ancora a men d'un braccio vicina alla sommità della torre.

Sagr. Che questa proporzione sia falsissima io non ne ho un dubbio al mondo, ma che anco la vostra sia totalmente vera, non ne son ben capace; tuttavia la credo, poichè voi risolutamente l'affermate, il che son sicuro che non fareste, quando non ne aveste certa esperienza o ferma dimostrazione.

Salv. Honne l'una e l'altra; e quando tratteremo la materia ed i moti separatamente, ve la comunicherò; intanto, per non avere occasione di più interrompere il filo, ponghiamo di voler fare il computo sopra una palla di ferro di cento libbre, la quale per replicate esperienze scende dall'altezza di cento braccia in cinque minuti secondi d'ora. E perchè, come vi ho detto, gli spazii che si misurano dal cadente crescono in duplicata proporzione, cioè secondo i quadrati de'tempi, essendochè il tempo di un minuto primo è duodecuplo del tempo di cinque secondi, se noi multiplicheremo le cento braccia per il quadrato di 12, cioè per 144, averemo 14,400 che sarà il numero delle braccia che il mobile medesimo passerà in un minuto primo d'ora; e seguitando la medesima regola, perchè un'ora è 60 minuti, multiplicando 14,400, numero delle braccia passato in un minuto, per il quadrato di 60, cioè per 3.600, ne verrà 51,840,000 numero delle braccia da passarsi in un'ora, che sono miglia 17,280. E volendo sapere lo spazio che si passerebbe in 4 ore, multiplicheremo 17,280 per 16 (che è il quadrato di 4), e ce ne verranno miglia 276,480; il qual numero è assai maggiore della distanza dal concavo lunare al centro della Terra, che è miglia 196,000, facendo la distanza del concavo 56 semidiametri terrestri, come fa l'autor moderno ed il semidiametro della Terra 3,500 miglia, di braccia 3,000 l'uno, quali sono le nostre miglia italiane.

Adunque, signor Simplicio, quello spazio del concavo della Luna al centro della Terra, che il vostro computista diceva non potersi passare se non in assai più di sei giorni, vedete

come facendo il computo sopra l' esperienza e non su per le dita, si passerebbe in assai meno di 4 ore; e facendo il computo esatto si passa in ore 3, minuti primi 22 e 4 secondi.

Sagr. Di grazia, caro signor, non mi defraudate di questo calculo esatto, perchè bisogna sia cosa bellissima.

Salv. Tale è veramente; però, avendo (come ho detto) con diligente esperienza osservato come un tal mobile passa cadendo l'altezza di 100 braccia in 5 secondi d' ora, diremo: se 100 braccia si passano in 5 secondi, braccia 588,000,000 (chè tante sono 56 semidiametri della Terra) in quanti secondi si passeranno? La regola per quest' operazione è, che si multiplichi il terzo numero per il quadrato del secondo, ne viene 14,700,000,000, il quale si deve dividere per il primo, cioè per 100; e la radice quadrata del quoziente, che è di 12,124, è il numero cercato, cioè 12,124 minuti secondi d' ora, che sono ore 3, minuti primi 22 e 4 secondi [1].

```
   100.   5.   588000000
    A     B     C     25
--------------------------
     1        14700000000
------           35956
    22             10
------       -------------
   241           60 | 12124
------              |   202
  2422              |     3
------
 24240
```

Sagr. Ho veduta l' operazione, ma non intendo niente della ragione del così operare, nè mi par tempo adesso di domandarla.

Salv. Anzi ve la voglio dire, ancorchè non la ricerchiate, perchè è assai facile. Seguiamo questi tre numeri con le lettere A primo, B secondo, C terzo. A, C sono i numeri degli spazii, B è il numero del tempo; si cerca il quarto numero pur del tempo. E perchè noi sappiamo che qual proporzione ha lo spazio A allo spazio C, tale deve avere il quadrato del tempo B al quadrato del tempo che si cerca, però per la regola aurea si multiplicherà il numero C per il quadrato del numero B, ed il prodotto si dividerà per il numero A, ed il quoziente sarà il quadrato del numero che si cerca, e la sua radice quadrata sarà l'istesso numero cercato. Or vedete come è facile da intendersi.

Sagr. Tali sono tutte le cose vere dopo che son trovate, ma il punto sta nel saperle trovare. Io resto capacissimo, e vi ringrazio. E se altra curiosità vi resta in questa materia, vi prego a dirla; perchè s'io debbo parlar liberamente, dirò, con licenzia del signor Simplicio, che dai vostri discorsi imparo

1 *Il processo della seguente operazione è in parte diverso da quello che oggi si costuma, specialmente nel calcolo dei rotti decimali; il risultato è il medesimo. Chi ne voglia aver ragione vegga, fra gli altri,* Tartaglia, Trattato dei Numeri.
*Nota dell'edizione Albèri.*

sempre qualche bella novità, ma da quelli de'suoi filosofi non so d'aver sin ora imparato cose di gran rilievo.

Salv. Pur troppo ci resterebbe da dire in questi movimenti locali; ma conforme al convenuto ci riserberemo ad una sessione appartata, e per ora dirò qualche cosa attenente all'autor proposto dal signor Simplicio, al quale par d'aver dato un gran vantaggio alla parte nel concederle che quella palla d'artiglieria nel cader dal concavo della Luna possa venir con velocità eguale alla velocità, con la quale si sarebbe messa in giro restando lassù e movendosi alla conversion diurna. Ora io gli dico che quella palla, cadendo dal concavo sino al centro, acquisterà grado di velocità assai più che doppio della velocità del moto diurno del concavo lunare; e questo mostrerò io con supposti verissimi e non arbitrarii. Dovete dunque sapere come il grave cadendo ed acquistando sempre velocità nuova, secondo la proporzione già detta, in qualunque luogo egli si trovi della linea del suo moto, ha in sè tal grado di velocità, che se ei continuasse di muoversi con quella uniformemente senza più crescerla, in altrettanto tempo quanto è stato quello della sua scesa, passerebbe spazio doppio del passato nella linea del precedente molto in giù. E così, per esempio, se quella palla nel venir dal concavo della Luna al suo centro ha consumato ore 3, minuti primi 22 e 4 secondi, dico che giunta al centro si trova costituita in tal grado di velocità, che se con quella, senza più crescerla, continuasse di muoversi uniformemente, passerebbe in altre ore 3, minuti primi 22 e 4 secondi il doppio di spazio, cioè quant'è tutto il diametro intero dell'orbe lunare; e perchè dal concavo della Luna al centro sono miglia 196,000, le quali la palla passa in ore 3, minuti primi 22 e 4 secondi, adunque (stante quello che è detto), continuando la palla di muoversi con la velocità che si trova avere nell'arrivare al centro, passerebbe in altre ore 3, minuti primi 22 e 4 secondi spazio doppio del detto, cioè miglia 392,000; ma la medesima stando nel concavo della Luna, che ha di circuito miglia 1,232,000, e movendosi con quello al moto diurno, farebbe nel medesimo tempo, cioè in ore 3, minuti primi 22 e 4 secondi, miglia 172,880, che sono assai manco che la metà delle miglia 392,000. Ecco dunque come il moto nel concavo non è qual dice l'autor moderno, cioè di velocità impossibile a participarsi dalla palla cadente.

Sagr. Il discorso camminerebbe benissimo, e mi quieterebbe, quando mi fusse saldata quella partita del muoversi il mobile per doppio spazio del passato, cadendo in altro tempo eguale a quel della scesa, quando e' continuasse di muoversi uniformemente col massimo grado della velocità acquistata nel descendere; proposizione anco un'altra volta da voi supposta per vera, ma non dimostrata.

Salv. Quest'è una delle dimostrate dal nostro amico, e la vedrete a suo tempo; ma intanto voglio con alcune conietture

non insegnarvi cosa nuova, ma rimovervi da una certa opinione contraria, mostrandovi che forse così possa essere. Sospendendosi con un filo lungo e sottile legato al palco una palla di piombo, se noi la allontaneremo dal perpendicolo, lasciandola poi in libertà, non avete voi osservato che ella declinando passerà spontaneamente di là dal perpendicolo poco meno che altrettanto?

Sagr. L'ho osservato benissimo, e veduto (massime se la palla sarà grave assai) che ella sormonta tanto poco meno della scesa, che ho talvolta creduto che l'arco ascendente sia eguale al descendente, e però dubitato che le sue vibrazioni potessero perpetuarsi; e crederò che lo farebbero, se si potesse levar l'impedimento dell'aria, la quale resistendo all'esser aperta ritarda qualche poco, ed impedisce il moto del pendolo; ma l'impedimento è ben poco; di che è argomento il numero grande delle vibrazioni che si fanno avanti che il mobile si fermi del tutto.

Salv. Non si perpetuerebbe il moto, signor Sagredo, quando ben si levasse totalmente l'impedimento dell'aria, perchè ve n'è un altro più recondito assai.

Sagr. E qual è? chè altro non me ne sovviene.

Salv. Vi gusterà il sentirlo, ma ve lo dirò poi: intanto seguitiamo. Io vi ho proposta l'osservazione di questo pendolo, acciò che voi intendiate che l'impeto acquistato nell'arco descendente, dove il moto è naturale, è per sè stesso potente a sospignere di moto violento la medesima palla per altrettanto spazio nell'arco simile ascendente; è tale, dico, per sè stesso, rimossi tutti gl'impedimenti esterni. Credo anco che senza dubitare s'intenda che siccome nell'arco descendente si va crescendo la velocità sino al punto infimo del perpendicolo, così da questo per l'altro arco ascendente si vadia diminuendo sino all'estremo punto altissimo, e diminuendo con l'istesse proporzioni con le quali si venne prima augumentando, sì che i gradi delle velocità nei punti egualmente distanti dal punto infimo sieno tra di loro eguali. Di qui parmi (discorrendo con una certa convenienza) di poter credere che, quando il globo terrestre fusse perforato per il centro, una palla d'artiglieria scendendo per tal pozzo acquisterebbe sino al centro tal impeto di velocità, che trapassato il centro la spignerebbe in su per altrettanto spazio quanto fusse stato quello della caduta, diminuendo sempre la velocità oltre al centro con decrementi simili agl'incrementi acquistati nello scendere; ed il tempo che si consumerebbe in questo secondo moto ascendente credo che sarebbe eguale al tempo della scesa. Ora, se il mobile col diminuir successivamente sino alla totale estinzione il sommo grado della velocità che ebbe nel centro, conduce il mobile in tanto tempo per tanto spazio, per quanto in altrettanto tempo era venuto con l'acquisto di velocità dalla total privazione di essa sino a quel sommo grado, par ben ragionevole che quando si movesse sempre

col sommo grado di velocità, trapassasse in altrettanto tempo
amendue quelli spazii; perchè se noi andremo con la mente 1
dividendo quelle velocità in gradi crescenti e calanti, come, 2
v. g., questi numeri, sì che i primi sino al 10 sieno i cre- 3
scenti e gli altri sino all' 1 i calanti, e quelli del tempo della 4
scesa e gli altri del tempo della salita, si vede che congiunti 5
tutti insieme fanno tanto, quanto se una delle due parti di 6
loro fusse stata tutta di gradi massimi; e però tutto lo spa- 7
zio passato con tutti i gradi delle velocità crescenti e calanti 8
(che è tutto il diametro intero) dev'esser eguale allo spazio 9
passato dalle velocità massime, che in numero sono la metà 10
dell' aggregato delle crescenti e delle calanti. Io mi conosco 10
essermi assai duramente spiegato, e Dio voglia ch'io mi lasci 9
intendere. 8

SAGR. Credo d'avere inteso benissimo, ed anco di poter 7
in brevi parole mostrar ch' io ho inteso. Voi avete voluto 6
dire che cominciando il moto dalla quiete, ed andando suc- 5
cessivamente crescendo la velocità con agumenti eguali, quali 4
sono quelli de'numeri conseguenti, cominciando dall' unità, 3
anzi dal zero che rappresenta lo stato di quiete, disponendogli 2
così, e conseguentemente quanti ne piacesse, sì che il minimo 1
grado sia il zero e 'l massimo, v. g., 5, tutti questi gradi di velo-
cità con i quali il mobile si è mosso fanno la somma di 15; ma
quando il mobile si movesse con tanti gradi in numero quanti 0
son questi, e che ciascheduno fosse eguale al massimo, che 1
è 5, l' aggregato di tutte queste velocità sarebbe doppio del- 2
l'altre, cioè 30; e però movendosi il mobile per altrettanto 3
tempo, ma con velocità equabile e qual'è quella del sommo 4
grado 5, doverà passare spazio doppio di quello che passò 5
nel tempo accelerato, che cominciò dallo stato di quiete.

SALV. Voi conforme alla vostra velocissima e sottilissima apprensiva avete spiegato il tutto assai più lucidamente di me, e fattomi anco venire in mente di aggiugnere alcuna cosa di più; imperocchè, essendo nel moto accelerato l' agumento continuo, non si può compartire i gradi della velocità, la quale sempre cresce, in numero alcuno determinato, perchè mutandosi di momento in momento son sempre infiniti; però meglio potremo esemplificare la nostra intenzione, figurandoci un triangolo, qual sarebbe questo A B C (*Fig.* 15), pigliando nel lato A C quante parti eguali ne piacerà, A D, D E, E F, F G, e tirando per i punti D, E, F, G linee rette parallele alla base B C, dove voglio che ci immaginiamo le parti segnate nella linea A C esser tempi eguali, e le parallele tirate per i punti D, E, F, G rappresentarci i gradi delle velocità accelerate e crescenti egualmente in tempi eguali, ed il punto A esser lo stato di quiete, dal quale partendosi il mobile abbia, v. g., nel tempo A D, acquistato il grado di velocità D H, nel seguente tempo aver cresciuta la velocità copra il grado D H, sino al grado E I, e conseguentemente fattala maggiore nei

tempi succedenti, secondo i crescimenti delle linee F K, G L, ec.; ma perchè l'accelerazione si fa continuamente di momento in momento, e non intercisamente di parte quanta di tempo in parte quanta: essendo posto il termine A come momento minimo di velocità, cioè come stato di quiete e come primo instante del tempo susseguente A D, è manifesto che avanti l'acquisto del grado di velocità D H fatto nel tempo A D si è passato per altri infiniti gradi minori e minori, guadagnati negl'infiniti instanti che sono nel tempo D A, corrispondenti agl'infiniti punti che sono nella linea D A; però per rappresentare la infinità dei gradi di velocità che precedono al grado D H, bisogna intendere infinite linee sempre minori e minori, che si intendano tirate dagl'infiniti punti della linea DA parallele alla D H, la qual infinità di linee ci rappresenta in ultimo la superficie del triangolo AHD; e così intenderemo, qualsivoglia spazio passato dal mobile con moto che cominciando dalla quiete si vadia uniformemente accelerando, aver consumato ed essersi servito di infiniti gradi di velocità crescenti conforme all'infinite linee, che cominciando dal punto A si intendono tirate parallele alla linea H D ed alle I E, K F, L G, B C continuandosi il moto quanto ne piace.

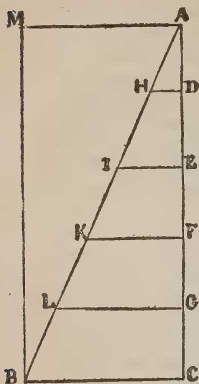


Fig. 15.

Ora finiamo l'intero parallelogrammo A M B C, e prolunghiamo sino al suo lato B M non solo le parallele segnate nel triangolo, ma la infinità di quelle che si intendono prodotte da tutti i punti dal lato A C; e siccome la B C era massima delle infinite del triangolo rappresentanteci il massimo grado di velocità acquistato dal mobile nel moto accelerato, e tutta la superficie di esso triangolo era la massa e la somma di tutta la velocità, con la quale nel tempo A C passò un tale spazio, così il parallelogrammo viene ad esser una massa ed aggregato di altrettanti gradi di velocità, ma ciascheduno eguale al massimo B C, la qual massa di velocità viene ad esser doppia della massa delle velocità crescenti nel triangolo, siccome esso parallelogrammo è doppio del triangolo; e però, se il mobile, che cadendo si è servito dei gradi di velocità accelerata conforme al triangolo A B C, ha passato in tanto tempo un tale spazio, è ben ragionevole e probabile che, servendosi delle velocità uniformi e rispondenti al parallelogrammo, passi con moto equabile nel medesimo tempo spazio doppio al passato dal moto accelerato.

Sagr. Resto interamente appagato. E se voi chiamate questo un discorso probabile, quali saranno le dimostrazioni necessa-

rie? Volesse Dio che in tutta la comune filosofia se ne trovasse pur una delle sì concludenti.

SIMPL. Non bisogna nella scienza naturale ricercar l'esquisita evidenza matematica.

SAGR. Ma questa del moto non è quistion naturale? E pur non trovo che di esso Aristotile mi dimostri per un minimo accidente. Ma non divertiamo più il nostro ragionamento; e voi, signor Salviati, non mancate in grazia di dirmi quello che mi accennaste esser cagione del fermare il pendolo oltre alla resistenza del mezzo all'esser aperto.

SALV. Ditemi: di due pendenti da distanze diseguali, quello che è attaccato a più lunga corda non fa le sue vibrazioni più rare?

SAGR. Sì, quando si movessero per eguali distanze dal perpendicolo.

SALV. Cotesto allontanarsi più o meno non importa niente, perchè il medesimo pendolo fa le sue reciprocazioni sempre sotto tempi eguali, sieno quelle lunghissime o brevissime, cioè rimuovasi il pendolo assaissimo o pochissimo dal perpendicolo; e se pur non sono del tutto eguali, son elleno insensibilmente differenti, come l'esperienza vi può mostrare: ma quando ben le fussero molto diseguali, non disfavorirebbe ma favorirebbe la causa nostra. Imperocchè segniamo il perpendicolo AB (*Fig.* 16), e penda dal punto A nella corda AC un peso C, ed un altro pur nella medesima più alto, che sia E, e discosta la corda AC dal perpendicolo e lasciata poi in libertà, i pesi, C, E si moveranno per gli archi CBD, EGF, ed il peso E, come pendente da minor distanza, ed anco come (per vostro detto) allontanato meno, vuol ritornare indietro più presto, e far le sue vibrazioni più frequenti che il peso C, e però gli impedirà il trascorrere tant'oltre verso il termine D, quanto farebbe se fusse libero, e così, recandogli in ogni vibrazione continuo impedimento; finalmente lo ridurrà alla quiete. Ora la corda medesima (levando i pesi di mezzo) è un composto di molti pendoli gravi, cioè ciascheduna delle sue

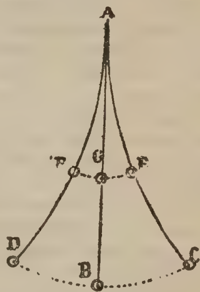


Fig. 16.

parti è un tal pendolo attaccato più e più vicino al punto A, e però disposto a far le sue vibrazioni sempre più e più frequenti; ed in conseguenza è abile ad arrecare un continuo impedimento al peso C. Segno di questo ne è che se noi osserveremo la corda AC, la vedremo distesa non rettamente ma in arco; e se noi in cambio di corda piglieremo una catena, vedremo tale effetto assai più manifesto, e massime con l'allontanar assai il grave C dal perpendicolo AB; imperocchè, per esser la ca

tena composta di molte particelle snodate, e ciascheduna assai grave, gli archi A E C, A F D si vedranno notabilmente incurvati. Per questo dunque che le parti della catena secondo che son più vicine al punto A voglion far le lor vibrazioni più frequenti, non lasciano scorrer le più basse quanto naturalmente farebbero, e con il continuo detrar dalle vibrazioni del peso C, finalmente lo fermano, quando ben l'impedimento dell'aria si potesse tor via.

Sagr. Appunto sono arrivati i libri: pigliate, signor Simplicio, e trovate il luogo del quale si dubita.

Simpl. Eccolo qui, dove egli incomincia ad argumentar contro al moto diurno della Terra, avendo egli prima confutato l'annuo. *Motus Terræ annuus asserere Copernicanos cogit conversionem ejusdem quotidianam; alias idem Terræ Hemisphærium continenter ad Solem esset conversum, obumbrato semper averso.* E così la metà della Terra non vedrebbe mai il Sole.

Salv. Parmi per questo primo ingresso che quest'uomo non si sia ben figurata la posizion del Copernico; perchè s'egli avesse avvertito come e' fa star l'asse del globo terrestre perpetuamente parallelo a sè stesso, non arebbe detto che la metà della Terra non vedrebbe mai il Sole, ma che l'anno sarebbe stato un sol giorno naturale, cioè che per tutte le parti della Terra si sarebbe avuto sei mesi di giorno e sei mesi di notte, come ora accade agli abitatori sotto il polo; ma questo siagli perdonato e venghiamo al resto.

Simpl. Segue. *Hanc autem girationem Terræ impossibilem esse sic demonstramus.* Questo appresso è la dichiarazione della seguente figura, dove si veggono dipinti molti gravi descendenti, e leggieri ascendenti, e uccelli che si trattengono per aria, ec.

Sagr. Mostrate, di grazia. Oh che belle figure, che uccelli, che palle e che altre belle cose son queste!

Simpl. Queste son palle che vengono dal concavo della Luna.

Sagr. E questa che è?

Simpl. È una chiocciola che qua a Venezia chiamiam buovoli, che ancor essa vien dal concavo della Luna.

Sagr. Sì, sì: quest'è che la Luna ha così grand'efficacia sopra questi pesci ostreacei, che noi chiamiamo pesci armai.

Sipml. Quest'è poi quel calcolo ch'io dicevo di questo viaggio in un giorno naturale, in un'ora, in un minuto primo, ed in un secondo, che farebbe un punto della Terra posto sotto l'equinoziale ed anco nel parallelo di 48 gradi. E poi segue questo, dov'io dubito non avere errato nel referirlo; però leggiamolo. *His positis, necesse est, Terra circulariter mota, omnia ex aere eidem, etc. Quod si hasce pilas æquales ponemus pondere, magnitudine, gravitate, et in concavo Sphæræ lunaris positas libero descensui permittamus, si motum deorsum æquemus celeritate motui circum (quod tamen secus est, cum Pila A. etc.),*

*elabentur minimum (ut multum cedamus adversariis) dies sex: quo tempore sexies circa Terram, etc.*

SALV. Voi pur troppo avevate fedelmente referita l'instanza di quest'uomo. Di qui potete comprender, signor Simplicio, con quanta cautela dovrebber andar quelli che vorrebbero dar a credere altrui quelle cose che forse non credono essi medesimi. Perchè mi pare impossibil cosa che quest'autore non si avesse ad accorgere ch'e' si figurava un cerchio, il cui diametro (che appresso i matematici è manco che la terza parte della circonferenza) fusse più di 72 volte maggiore della medesima: errore, che pone esser assai più di 200 quello che è manco d'uno

SAGR. Forse che queste proporzioni matematiche, che son vere in astratto, applicate poi in concreto a' cerchii fisici ed elementari non rispondon così per appunto. Sebben mi pare che i bottai, per trovare il semidiametro del fondo da farsi per la botte, si servono della regola in astratto de' matematici, ancorchè tali fondi sieno cose assai materiali e concrete: però dica il signor Simplicio la scusa di quest'autore, e se gli pare che la fisica possa differir tanto dalla matematica.

SIMPL. La ritirata non mi par sufficiente, perchè lo svario è troppo grande; e in questo caso non saprei che dire altro, se non che *quandoque bonus*, *etc.* Ma posto che il calcolo del signor Salviati sia più giusto, e che il tempo della scesa della palla non fusse più di tre ore, parmi ad ogni modo che venendo dal concavo della Luna, distante per sì grand'intervallo, mirabil cosa sarebbe che ella avesse instinto da natura di mantenersi sempre sopra il medesimo punto della Terra al quale nella sua partita ella soprastava, e non piuttosto restare indietro per lunghissimo intervallo.

SALV. L'effetto può esser mirabile e non mirabile, ma naturale e ordinario, secondo che sono le cose precedenti; imperocchè, se la palla (conforme a' supposti che fa l'autore) mentre si tratteneva nel concavo della Luna aveva il moto circolare delle ventiquattr'ore insieme con la Terra e col resto del contenuto dentro ad esso concavo, quella medesima virtù che la faceva andare in volta avanti lo scendere, continuerà di farla andar anco nello scendere; e *tantum abest*, che ella non sia per secondare il moto della Terra, ma debba restare indietro, che più tosto dovrebbe prevenirlo; essendochè nell'avvicinarsi alla Terra il moto in giro ha da esser fatto continuamente per cerchi minori; talchè mantenendosi nella palla quella medesima velocità che ell'aveva nel concavo, dovrebbe anticipare, come ho detto, la vertigine della Terra; ma se la palla nel concavo mancava della circolazione, non è in obbligo nello scendere di mantenersi perpendicolarmente sopra quel punto della Terra che gli era sottoposto quando la scesa cominciò. Nè il Copernico nè alcuno de' suoi aderenti lo dirà.

SIMPL. Ma l'autore farà instanza, come voi vedete, doman-

dando da qual principio dependa questo moto circolare de' gravi e de' leggieri, cioè se da principio interno o esterno.

SALV. Stando nel problema di che si tratta, dico che quel principio che faceva andar la palla in volta mentre era nel concavo lunare, è il medesimo che gli mantiene la circolazione anco nello scendere: lascerò poi che l'autore lo faccia interno o esterno a modo suo.

SIMPL. L'autore proverà che non può esser nè interno nè esterno.

SALV. Ed io risponderò che la palla nel concavo non si moveva, e sarò libero dal dover dichiarare come discendendo resti sempre verticale al medesimo punto, attesochè ella non vi resterà.

SIMPL. Bene; ma come i gravi ed i leggieri non possono aver principio nè interno nè esterno di muoversi circolarmente, nè anco il globo terrestre si moverà di moto circolare; e così avremo l'intento.

SALV. Io non ho detto che la Terra non abbia principio nè esterno nè interno al moto circolare, ma dico che non so qual de' due ella si abbia; ed il mio non lo sapere non ha forza di levarglielo; ma se questo autore sa da che principio sieno mossi in giro altri corpi mondani che sicuramente si muovono, dico che quello che fa muover la Terra è una cosa simile a quella per la quale si muove Marte, Giove, e che e' crede che si muova anco la sfera stellata; e se egli mi assicurerà chi sia il movente di uno di questi mobili, io mi obbligo a sapergli dire chi fa muover la Terra. Ma più; io voglio far l'istesso, s'ei mi sa insegnare chi muova le parti della Terra in giù.

SIMPL. La causa di quest'effetto è notissima; e ciaschedun sa che è la gravità.

SALV. Voi errate, signor Simplicio: voi dovevi dire che ciaschedun sa ch'ella si chiama gravità; ma io non vi domando del nome, ma dell'essenza della cosa: della quale essenza voi non sapete punto più di quello che voi sappiate dell'essenza del movente le Stelle in giro, eccettuatone il nome, che a questa è stato posto e fatto familiare e domestico per la frequente esperienza che mille volte il giorno ne veggiamo; ma non è che realmente noi intendiamo più, che principio o che virtù sia quella che muove la pietra in giù, di quel che noi sappiamo chi la muova in su separata dal proiciente, o chi muova la Luna in giro, eccettochè (come ho detto) il nome, che più singulare e proprio gli abbiamo assegnato, di gravità; dovechè a quello con termine più generico assegniamo virtù impressa, a quello diamo intelligenza o assistente od informante, ed a infiniti altri moti diamo loro per cagione la natura.

SIMPL. Parmi che quest'autore domandi assai manco di quello a che voi negate la risposta; poichè e' non vi chiede qual sia particolarmente e nominatamente il principio che muove i gravi e i leggieri in giro, ma, qualunque e' si sia, cerca solamente

se voi lo stimate intrinseco o estrinseco; chè, sebbene, v. g., io non so che cosa sia la gravità per la quale la Terra discende, so però ch'ell'è principio interno, poichè non impedito spontaneamente muove; ed all'incontro so che il principio che la muove in su è esterno, ancorchè io non sappia che cosa sia la virtù impressale dal proiciente.

SALV. In quante questioni bisognerebbe divertire se noi volessimo decidere tutte le difficultà che si vengono attaccando l'una in conseguenza dell'altra! Voi chiamate principio esterno, ed anco lo chiamerete preternaturale e violento, quello che muove il proietto grave all'insù; ma forse non è egli meno interno e naturale che quello che lo muove in giù. Può chiamarsi per avventura esterno e violento, mentre il mobile è congiunto col proiciente; ma separato, che cosa esterna rimane per motore della freccia o della palla? Bisogna pur necessariamente dire che quella virtù che la conduce in alto sia non meno interna che quella che la muove in giù; ed io ho così per naturale il moto in su dei gravi per l'impeto concepito, come il moto in giù dependente dalla gravità.

SIMPL. Questo non ammetterò io mai, perchè questo ha il principio interno, naturale e perpetuo; e quello, esterno, violento e finito.

SALV. Se voi vi ritirate dal concedermi che i principii dei moti dei gravi, in giù ed in su sieno egualmente interni e naturali, che fareste s'io vi dicessi che e' potessero anco essere il medesimo in numero?

SIMPL. Lo lascio giudicare a voi.

SALV. Anzi voglio io voi stesso per giudice. Però ditemi: credete voi che nel medesimo corpo naturale possano riseder principii interni che siano tra di loro contrarii?

SIMPL. Credo assolutamente di no.

SALV. Della terra, del piombo, dell'oro ed in somma delle materie gravissime, quale stimate voi che sia la lor naturale intrinseca inclinazione, cioè, a qual moto credete voi che il lor principio interno le tiri?

SIMPL. Al moto verso il centro delle cose gravi, cioè al centro dell'universo e della Terra, dove non impedite si condurrebbero.

SALV. Talchè, quando il globo terrestre fusse perforato da un pozzo, che passasse per il centro di esso, una palla d'artiglieria lasciata cader per esso, mossa da principio naturale ed intrinseco, si condurrebbe al centro; e tutto questo moto farebbe ella spontaneamente e per principio intrinseco: non istà così?

SIMPL. Così tengo io per fermo.

SALV. Ma giunta al centro, credete voi ch'ella passasse più oltre, o pur che quivi cesserebbe immediatamente dal moto?

SIMPL. Credo che ella continuerebbe di muoversi per lunghissimo spazio.

Salv. Ma questo moto oltre al centro non sarebbe egli all'insù, e per vostro detto preternaturale e violento? E da quel altro principio lo farete voi dependere, salvochè da quell'istesso che ha condotta la palla al centro, e che voi avete chiamato intrinseco e naturale? Trovate voi un proiciente esterno, che gli sopraggiunga di nuovo per cacciarla in su. E questo che si dice del moto per il centro, si vede anco quassù da noi: imperocchè l'impeto interno di un grave cadente per una superficie declive, se la medesima piegandosi da basso si rifletterà in su, lo porterà, senza punto interrompere il moto, anco all'insù. Una palla di piombo pendente da uno spago, rimossa dal perpendicolo, descende spontaneamente tirata dall' interna inclinazione, e senza interpor quiete trapassa il punto infimo e senz'altro sopravvegnente motore si muove in su. Io so che voi non negherete che tanto è naturale ed interno dei gravi il principio che gli muove in giù, quanto dei leggieri quello che gli muove in su; onde io vi metto in considerazione una palla di legno, la quale scendendo per aria da grande altezza, e però movendosi da principio interno, giunta sopra una profondità d'acqua, continua la sua scesa, e senz' altro motore esterno per lungo tratto si sommerge; e pure il moto in giù per l' acqua gli è preternaturale, e con tutto ciò depende da principio, che è interno e non esterno della palla. Eccovi dunque dimostrato come un mobile può esser mosso da uno stesso principio interno di movimenti contrarii.

Simpl. Io credo che a tutte queste instanze ci sieno risposte, benchè per ora non mi sovvengano; ma comunque ciò sia, continua l'autore di domandar da qual principio dependa questo moto circolare dei gravi e dei leggieri, cioè, se da principio interno o esterno: e seguendo dimostra che non può esser nè l'uno nè l'altro, dicendo. *Si ab externo, Deus ne illum excitat per continuum miraculum? an vero angelus, an aer? Et hunc quidem multi assignant. Sed contra.*

Salv. Non vi affaticate in legger l'instanze, perch'io non son di quelli che attribuisca tal principio all' aria ambiente. Quanto poi al miracolo o all' angelo, più tosto inclinerei in quella parte, perchè quello che comincia da divino miracolo o da operazione angelica, qual' è la trasportazione d' una palla d'artiglieria nel concavo della Luna, non ha dell'improbabile che in virtù del medesimo principio faccia anco il resto. Ma quanto all'aria, a me basta che ella non impedisca il moto circolare dei mobili che per essa si dice che si muovono; e per ciò fare, basta (nè più si ricerca) che essa si muova dell'istesso moto, e che con la medesima velocità finisca le sue circolazioni che il globo terrestre [1].

---

1 Il vento in favore aiuta il mobile men veloce; il vento in contrario l'impedisce: adunque l'aria egualmente veloce non opera nulla.

Simpl. Ed egli insurgerà parimente contro a questo domandando: chi conduce intorno l'aria, la natura o la violenza? e confuta la natura con dire che ciò è contro alla verità, all'esperienza, all'istesso Copernico.

Salv. Contro al Copernico non è altrimenti, il quale non iscrive tal cosa, e quest'autore glie l'attribuisce con troppo eccesso di cortesia; anzi egli dice, e per mio parer dice bene, che la parte dell'aria vicina alla Terra essendo più presto evaporazion terrestre, può aver la medesima natura, e naturalmente seguire il suo moto; ovvero, per essergli contigua, seguirla in quella maniera che i Peripatetici dicono che la parte superiore e l'elemento del fuoco seguono il moto del concavo della Luna, sì che a loro tocca a dichiarare se cotal moto sia naturale o violento.

Simpl. Replicherà l'autore che, se il Copernico fa muovere una parte dell'aria inferiore solamente, mancando di cotal moto la superiore, non potrà render ragione come quell'aria quieta sia per poter condur seco i medesimi gravi, e fargli secondare il moto della Terra.

Salv. Il Copernico dirà che questa propension naturale dei corpi elementari, di seguire il moto terrestre, ha una limitata sfera, fuor della quale cesserebbe tal naturale inclinazione; oltrechè, come ho detto, non è l'aria quella che porta seco i mobili, i quali sendo separati dalla Terra seguono il suo moto; sicchè cascano tutte le instanze che questo autore produce per provare che l'aria può non cagionar cotali effetti.

Simpl. Come dunque ciò non sia, bisognerà dire che tali effetti dependano da principio interno; contro alla qual posizione *oboriuntur difficillimæ, immo inextricabiles quæstiones secundæ*, che sono le seguenti. *Principium illud internum vel est accidens vel substantia: si primum, qualenam illud? nam qualitas loco motiva circum hactenus nulla videtur esse agnita.*

Salv. Come non si ha notizia di alcuna? Non ci sono queste che muovon intorno tutte queste elementari materie insieme con la Terra? Vedete come quest'autore suppon per vero quello ch'è in quistione.

Simpl. Ei dice che ciò non si vede, e parmi che abbia ragione in questo.

Salv. Non si vede da noi, perchè andiamo in volta insieme con loro.

Simpl. Sentite l'altra instanza. *Quæ etiamsi esset, quomodo tamen inveniretur in rebus tam contrariis? in igne, ut in aqua? in aere, ut in terra? in viventibus, ut in anima carentibus?*

Salv. Posto per ora che l'acqua e il fuoco sien contrarii, come anche l'aria e la Terra (che pur si sarebbe da dire assai), il più che da questo ne possa seguire sarà che ad essi non possono esser comuni i moti che tra loro sien contrarii, sì che, v. g., il moto in su, che naturalmente compete al fuoco, non possa competere all'acqua; ma che, siccome essa è per natura

contraria al fuoco, così a lei convenga quel moto che è contrario al moto del fuoco, che sarà il moto *deorsum*; ma il moto circolare, che non è contrario nè al *sursum* nè al *deorsum*, anzi che si può mescolare con amendue, come il medesimo Aristotile afferma, perchè non potrà egualmente competere ai gravi, ed ai leggieri? I moti poi che non posson esser comuni ai viventi ed ai non viventi, son quelli che dependon dall'anima; ma quelli che son del corpo in quanto egli è elementare, ed in conseguenza participante delle qualità degli elementi, perchè non hanno ad esser comuni al cadavero ed al vivente? E però quando il moto circolare sia proprio degli elementi, dovrà esser comune dei misti ancora.

SAGR. È forza che quest'autor creda che cadendo una gatta morta da una finestra non possa esser che anco viva ci potesse cadere, non essendo cosa conveniente che un cadavero partecipi delle qualità che convengono ad un vivente.

SALV. Non conclude dunque il discorso di quest'autore contro a chi dicesse, il principio del moto circolare dei gravi e dei leggieri esser un accidente interno: non so quanto e' sia per dimostrare che non possa esser una sustanza.

SIMPL. Insurge contro a questo con molte opposizioni. La prima delle quali è questa. *Si secundum* (*nempe si dicas tale principium esse substantiam*), *illud est aut materia, aut forma, aut compositum; sed repugnant iterum tot diversæ rerum naturæ, quales sunt aves, limaces, saxa, sagittæ, nives, fumi, grandines, pisces, etc., quæ tamen omnia specie et genere differentia moverentur a natura sua circulariter, ipsa naturis diversissima, etc.*

SALV. Se queste cose nominate sono di nature diverse, e le cose di nature diverse non possono aver un moto comune, bisognerà, quando si debba sodisfare a tutte, pensar ad altro che a due moti solamente in su ed in giù; e se ne deve trovar uno per le frecce, uno per le lumache, un altro per i sassi, uno per i pesci, bisognerà pensare anche ai lombrichi e ai topazii e all'agarico, che non son men differenti di natura tra di loro che la gragnuola e la neve.

SIMPL. Par che voi ve ne burliate di questi argomenti.

SALV. Anzi no, signor Simplicio, ma già si è risposto di sopra, cioè che, se un moto in giù, ovvero in su può convenire alle cose nominate, potrà non meno convenir loro un circolare; e stando nella dottrina peripatetica, non porrete voi diversità maggiore tra una cometa elementare e una stella celeste, che tra un pesce e un uccello? E pur quelle si muovono amendue circolarmente. Or seguite il secondo argumento.

SIMPL. *Si Terra staret per voluntatem Dei, rotarent ne cætera, an non? si hoc, falsum est a natura girari; si illud, redeunt priores quæstiones; et sane mirum esset, quod gavia pisciculo, alauda nidulo suo, et corvus limaci petræque etiam volens imminere non posset.*

Salv. Io per me darei una risposta generale, che, dato per volontà di Dio che la Terra cessasse dalla vertigine diurna, quegli uccelli farebber tutto quello che alla medesima volontà di Dio piacesse. Ma se pur cotesto autore desiderasse una più particolar risposta, gli direi che e' farebber tutto l'opposito di quello che e' facessero, quando, mentre eglino separati dalla Terra si trattenesser per aria, il globo terrestre per volontà divina si mettesse inaspettatamente in un moto precipitosissimo: tocca ora a quest'autore ad assicurarci di quello che in tal caso accaderebbe.

Sagr. Di grazia, signor Salviati, concedete a mia richiesta a quest'autore che, fermandosi la Terra per volontà di Dio, l'altre cose da quella separate continuasser d'andar in volta del natural movimento loro, e sentiamo quali impossibili o inconvenienti ne seguirebbero: perchè io per me non so veder disordini maggiori di questi che produce l'autor medesimo, cioè che l'allodole, ancorchè le volessero, non si potrebber trattener sopra i nidi loro, nè i corbi sopra le lumache o sopra i sassi: dal che ne seguirebbe che ai corbi converrebbe patirsi la voglia delle lumache, e gli allodolini si morrebber di fame e di freddo non potendo esser nè imbeccati nè covati dalle lor madri. Questa è tutta la rovina ch'io so ritrar che seguirebbe stante il detto dell'autore. Vedete voi, signor Simplicio, se maggiori inconvenienti seguir ne dovessero.

Simpl. Io non ne so sorger di maggiori; ma è ben credibile che l'autore ci scorga, oltre a questi, altri disordini di natura, che forse per suoi degni rispetti non ha volsuti produrre. Seguirò dunque la terza instanza. *Insuper qui fit, ut istæ res tam variæ tantum moveantur ab occasu in ortum, parallelæ ad æquatorem? ut semper moveantur, numquam quiescant?*

Salv. Muovonsi da occidente in oriente parallele all'equinoziale senza fermarsi, in quella maniera appunto che voi credete che le stelle fisse si muovano da levante a ponente parallele all'equinoziale senza fermarsi.

Simpl. *Quare, quo sunt altiores, celerius; quo humiliores, tardius?*

Salv. Perchè in una sfera o in un cerchio che si volga intorno al suo centro, le parti più remote descrivono cerchi maggiori, e le più vicine gli descrivono nell'istesso tempo minori.

Simpl. *Quare quæ æquinoctiali propiores, in majori; quæ remotiores, in minori circulo feruntur?*

Salv. Per imitar la sfera stellata, nella quale le più vicine all'equinoziale si muovon in cerchi maggiori che le più lontane.

Simpl. *Quare pila eadem sub æquinoctiali, tota circa centrum Terræ ambitu maximo, celeritate incredibili, sub polo vero circa centrum proprium giro nullo, tarditate suprema volveretur?*

Salv. Per imitar le stelle del firmamento, che farebbon l'istesso se il moto diurno fusse loro.

SIMPL. *Quare eadem res, pila, v. g., plumbea, si semel Terram circuivit, descripto circulo maximo, eamdem ubique non circummigret secundum circulum maximum, sed translata extra æquinoctialem in circulis minoribus agetur?*

SALV. Perchè così farebbero, anzi pure hanno fatto in dottrina di Tolomeo alcune stelle fisse, che già erano vicinissime all'equinoziale, e descrivevan cerchi grandissimi, ed ora che ne son lontane gli descrivon minori.

SAGR. Oh s'io potessi tenere a mente tutte queste belle cose, mi parrebbe pur d'aver fatto il grand'acquisto: bisogna, signor Simplicio, che voi me lo prestiate questo libretto, perchè egli è forza che per entro vi sia un mare di cose peregrine ed esquisitissime.

SIMPL. Io ve ne farò un presente.

SAGR. Oh questo no, io non ve ne priverei mai: ma son finite ancora le interrogazioni?

SIMPL. Signor no: sentite pure. *Si latio circularis gravibus et levibus est naturalis, qualis est ea quæ fit secundum lineam rectam? nam si naturalis, quomodo et is motus, qui circum est, naturalis est, cum specie differat a recto? si violentus, qui fit ut missile ignitum sursum evolans scintillosum caput sursum a Terra, non autem circumvolvatur, etc.*

SALV. Già mille volte si è detto che il moto circolare è naturale del tutto e delle parti, mentre sono in ottima disposizione; il retto è per ridurre all'ordine le parti disordinate: sebben meglio è dire che mai nè ordinate nè disordinate non si muovon di moto retto, ma di un moto misto che anco potrebbe esser circolare schietto; ma a noi resta visibile e osservabile una parte sola di questo moto misto, cioè la parte del retto, restandoci l'altra parte del circolare impercettibile, perchè noi ancora lo partecipiamo: e questo risponde ai razzi, li quali si muovono in su e in giro; ma noi non possiamo distinguer il circolare, perchè di quello ci moviamo noi ancora: ma quest'autore non credo che abbia mai capita questa mistione; poichè si vede come egli resolutamente dice che i razzi vanno in su a diritto, e non vanno altrimenti in giro.

SIMPL. *Quare centrum sphæræ delapsæ sub æquatore, spiram describit in ejus plano, sub aliis, parallelis spiram describit in cono? sub polo descendit in axe, lineam giralem decurrens, in superficie cylindrica consignatam?*

SALV. Perchè delle linee tirate dal centro alla circonferenza della sfera, che son quelle per le quali i gravi descendono, quella che termina nell'equinoziale disegna un cerchio, e quelle che terminano in altri paralleli descrivon superficie coniche; e l'asse non descrive altro, ma si resta nell'esser suo. E se io vi debbo dire il mio parer liberamente, dirò che non so ritrarre da tutte queste interrogazioni costrutto nessuno che rilevi contro al moto della Terra; perchè s'io domandassi a quest'autore (concedutogli che la Terra non si muova) quello che ac-

caderebbe di tutti questi particolari, dato che ella si movesse come vuole il Copernico, son ben sicuro che e' direbbe che ne seguirebbon tutti questi effetti, che egli adesso oppone come inconvenienti per rimuover la mobilità; talchè nella mente di quest'uomo le conseguenze necessarie vengon reputate assurdi: ma di grazia, se ci è altro, spediamoci da questo tedio.

Simpl. In questo che segue ci è contro al Copernico e suoi seguaci, che voglion che il moto delle parti separate dal suo tutto sia solo per riunirsi al suo tutto; ma che naturale assolutamente sia il muoversi circolarmente alla vertigine diurna; contro ai quali instà dicendo che, conforme all' opinion di costoro: *Si tota Terra una cum aqua in nihilum redigeretur, nulla grando aut pluvia e nube decideret, sed naturaliter tantum circumferretur; neque ignis ullus aut igneum ascenderet, cum illorum non improbabili sententia ignis nullus sit supra.*

Salv. La provvidenza di questo filosofo è mirabile e degna di gran lode; attesochè e' non si consenta di pensare alle cose che potrebbon accadere stante il corso della natura, ma vuol trovarsi provvisto in occasione che seguissero di quelle cose, che assolutamente si sa che non sono mai per seguire. Io voglio dunque, per sentir qualche bella sottigliezza, concedergli che quando la Terra e l'acqua andassero in niente, nè la grandini nè la pioggia cadessero più, nè le materie ignee andasser più in alto, ma si trattenesser girando; che sarà poi? e che mi opporrà il filosofo?

Simpl. L'opposizione è nelle parole che seguono immediatamente; eccole qui: *Quibus tamen experientia, et ratio adversatur.*

Salv. Ora mi convien cedere; poichè egli ha sì gran vantaggio sopra di me, qual è l'esperienza, della quale io manco, perchè sin ora non mi son mai incontrato in vedere che il globo terrestre con l'elemento dell'acqua sia andato in niente, sì ch'io abbia potuto osservare quel che in questo piccol finimondo faceva la gragnuola e l'acqua. Ma ci dic' egli almanco, per nostra scienza, quel che facevano?

Simpl. Non lo dice altrimenti.

Salv. Pagherei qualsivoglia cosa a potermi abboccar con questa persona, per domandargli se quando questo globo sparì e' portò via anco il centro comune della gravità, siccome io credo, nel qual caso, penso che la grandine e l'acqua restassero come insensate e stolide tra le nugole senza saper che farsi di loro; potrebbe anco essere che attratte da quel grande spazio vacuo, lasciato mediante la partita del globo terrestre, si rarefacesser tutti gli ambienti, ed in particolare l'aria che è sommamente distraibile, e concorressero con somma velocità a riempierlo; e forse i corpi più solidi e materiali, come gli uccelli, che pur di ragione ne dovevano esser molti per aria, si ritirarono più verso il centro della grande sfera vacua (che

par ben ragionevole che alle sustanze, che sotto minor mole contengono assai materia, sieno assegnati i luoghi più angusti, lasciando alle più rare i più ampli) e quivi, mortisi finalmente di fame e risoluti in terra, formassero un nuovo globettino con quella poca di acqua che si trovava allora tra' nugoli. Potrebbe anco essere che le medesime materie, come quelle che non veggon lume, non s'accorgessero della partita della Terra, e che alla cieca scendessero al solito, pensando d'incontrarla, e a poco a poco si conducessero al centro, dove anco di presente andrebbero, se l'istesso globo non l'impedisse. E finalmente per dare a questo filosofo una meno irrisoluta risposta, gli dico che so tanto di quel che seguirebbe dopo l'annichilazione del globo terrestre, quanto egli avrebbe saputo che fusse per seguir di esso ed intorno ad esso avanti che fusse creato: e perchè io son sicuro ch'e' direbbe che non si sarebbe nè anco potuto immaginare nissuna delle cose seguite, delle quali la sola esperienza l'ha fatto scienziato, dovrà non mi negar perdono, e scusarmi s'io non so quel che egli sa delle cose che seguirebbero dopo l'annichilazione di esso globo, atteso che io manco di quest'esperienza, che egli ha. Dite ora se ci è altra cosa.

Simpl. Ci è questa figura, che rappresenta il globo terrestre con una gran cavità intorno al suo centro ripiena d'aria; e per mostrare che i gravi non si muovono in giù per unirsi col globo terrestre, come dice il Copernico, costituisce questa pietra nel centro, e domanda, posta in libertà, quel che ella farebbe; ed un'altra ne pone nella concavità di questa gran caverna, e fa l'istessa interrogazione, dicendo, quanto alla prima: *Lapis in centro constitutus aut ascendet ad Terram in punctum aliquod, aut non. Si secundum, falsum est, partes ob solam sejunctionem a toto ad illud moveri. Si primum, omnis ratio et experientia renititur, neque gravia in suæ gravitatis centro conquiescent. Item si suspensus lapis, liberatus decidat in centrum, separabit se a toto contra Copernicum; si pendeat, refragatur omnis experientia, cum videamus integros fornices corruere.*

Salv. Risponderò, benchè con mio disavvantaggio grande, giacchè son alle mani con chi ha veduto per esperienza ciò che fanno questi sassi in questa gran caverna, cosa che non ho veduta io; e dirò che credo che prima siano le cose gravi che il centro comune della gravità; sicchè non un centro, che altro non è che un punto indivisibile e però di nessuna efficacia, sia quello che attragga a sè le materie gravi; ma che esse materie cospirando naturalmente all'unione, si formino un comun centro, che è quello intorno al quale consistono parti di eguali momenti: onde stimo che trasferendosi il grande aggregato dei gravi in qualsivoglia luogo, le particelle che dal tutto fusser separate, lo seguirebbero, e non impedite lo penetrerebbero sin dove trovassero parti men gravi di loro; ma pervenute sin dove s'incontrassero in materie più gravi, non scen-

derebber più. E però stimo che nella caverna ripiena d'aria tutta la volta premerebbe, e solo violentemente si sostenterebbe sopra quell'aria, quando la durezza non potesse esser superata e rotta dalla gravità, ma sassi staccati, credo che scenderebbero al centro, e non soprannoterebbero all'aria; nè per ciò si potrebbe dire che non si movessero al suo tutto, movendosi là dove tutte le parti del tutto si moverebbero quando non fussero impedite.

SIMPL. Quel che resta, è certo errore ch'ei nota in un seguace del Copernico, il quale facendo che la Terra si muova del moto annuo e del diurno, in quella guisa che la ruota del carro si muove sopra il cerchio della Terra ed in sè stessa, veniva a fare o il globo terrestre troppo grande, o l'orbe magno troppo piccolo, attesochè 365 revoluzioni dell'equinoziale son meno assai che la circonferenza dell'orbe magno.

SALV. Avvertite che voi equivocate, e dite il contrario di quello che bisogna che sia scritto nel libretto; imperocchè bisogna dire che quel tale autore veniva a fare il globo terrestre troppo piccolo, o l'orbe magno troppo grande, e non il terrestre troppo grande e l'annuo troppo piccolo [1].

SIMPL. L'equivoco non è altrimenti mio. Ecco qui le parole del libretto: *Non videt, quod vel circulum annuum æquo minorem, vel orbem terreum justo multo fabricet majorem.*

SALV. Se il primo autore abbia errato io non lo posso sapere, poichè l'autor del libretto non lo nomina, ma ben è manifesto e inescusabile l'error del libretto, abbia o non abbia errato quel primo seguace del Copernico; poichè quel del libretto trapassa senza accorgersi un error sì materiale, e non lo nota e non lo emenda. Ma questo siagli perdonato come errore più tosto d'inavvertenza che d'altro. Oltre che, se non ch' io sono omai stracco e sazio di più lungamente occuparmi, e consumare il tempo con assai poca utilità in queste molto leggieri altercazioni, potrei mostrare come non è impossibile che un cerchio, anco non maggior d'una ruota d'un carro col dar non pur 365, ma anco meno di 20 revoluzioni, può descrivere o misurare la circonferenza non pur dell'orbe magno, ma di uno mille volte maggiore; e questo dico per mostrare che non mancano sottigliezze assai maggiori di questa, con la quale quest'autore nota l'error del Copernico: ma di grazia respiriamo un poco, per venir poi a quest'altro filosofo oppositor del medesimo Copernico.

SAGR. Veramente ne ho bisogno io ancora, benchè abbia solamente affaticato gli orecchi; e quando io pensassi di non aver a sentir cose più ingegnose in quest'altro autore, non so s' io mi risolvessi ad andarmene ai freschi in gondola.

---

1 Qui è attribuito l'errore all'autor del libretto, ma veramente l'errore non vi è.

Simpl. Credo che sentirete cose di maggior polso; perchè quest' è filosofo consumatissimo e anco gran matematico, ed ha confutato Ticone in materia delle comete e delle stelle nuove.

Salv. È egli forse l'autor medesimo dell'Antiticone?

Simpl. È quello stesso; ma la confutazione contro alle stelle nuove non è nell'Antiticone, se non in quanto, dimostra che elle non erano pregiudiziali all' inalterabilità ed ingenerabilità del Cielo, siccome già vi dissi; ma dopo l'Antiticone avendo trovato per via di parallasse modo di dimostrare che esse ancora son cose elementari e contenute dentro al concavo della Luna, ha scritto quest'altro libro *De tribus novis stellis, etc.*, ed inseritovi anco gli argomenti contro al Copernico. Io l'altra volta vi produssi quello ch'egli aveva scritto circa queste stelle nuove nell'Antiticone, dove egli non negava che le fussero nel Cielo, ma dimostrava che la lor produzione non alterava l' inalterabilità del Cielo, e ciò facev'egli con discorso puro filosofico nel modo ch'io vi dissi. E non mi sovvenne di dirvi come dipoi aveva trovato modo di rimuoverle dal Cielo; perchè, procedendo egli in questa confutazione per via di computi e di parallassi, materie poco o niente comprese da me, non l'avevo lette; e solo avevo fatto studio sopra queste instanze contro al moto della Terra, che son pure naturali.

Salv. Intendo benissimo, e converrà, dopo che avremo sentite le opposizioni al Copernico, che sentiamo o veggiamo almeno la maniera con la quale per via di parallasse dimostra essere state elementari quelle nuove stelle, che tanti astronomi di gran nome costituiron tutti altissime e tra le stelle del firmamento; e come quest'autore conduce a termine una tanta impresa di ritirar di Cielo le nuove stelle sin dentro alla sfera elementare, sarà ben degno d'esser grandemente esaltato e trasferito esso tra le stelle, o almeno che per fama sia tra quelle eternato il suo nome. Però spediamoci quanto prima da questa parte che oppone all'opinion del Copernico, e cominciate a portare le sue instanze.

Simpl. Queste non occorrerà leggerle *ad verbum*, perchè sono molto prolisse; ma io, come vedete, nel leggerle attentamente più volte ho contrassegnato nella margine le parole dove consiste tutto il nervo della dimostrazione, e quella basterà leggere. Il primo argomento comincia qui. *Et primo, si opinio Copernici recipiatur, criterium naturalis philosophiæ ni prorsus tollatur, vehementer saltem labefactari videtur.* Il qual criterio vuole, secondo l' opinione di tutte le sette de' filosofi, che il senso e l' esperienza siano le nostre scorte nel filosofare; ma nella posizion del Copernico i sensi vengono a ingannarsi grandemente, mentre visibilmente scorgono da vicino in mezzi purissimi i corpi gravissimi scender rettamente a perpendicolo, nè mai deviar un sol capello dalla linea retta; con tutto ciò per il Copernico la vista in cosa tanto chiara s' inganna, e quel moto non è altrimenti retto, ma misto di retto e circolare.

Salv. Questo è il primo argomento, che Aristotile e Tolomeo e tutti i lor seguaci producono, al quale si è abbondantemente risposto e mostrato il paralogismo, ed assai apertamente dichiarato come il moto comune a noi ed agli altri mobili è come se non fusse; ma perchè le conclusioni vere hanno mille favorevoli rincontri che le confermano, voglio in grazia di questo filosofo aggiunger qualche altra cosa; e voi, signor Simplicio, facendo la parte sua, rispondetemi alle domande; e prima ditemi che effetto fa in voi quella pietra, la quale, cadendo dalla cima della torre, è cagione che voi di tal movimento vi accorgiate; perchè se 'l suo cadere nulla di più o di nuovo operasse in voi, di quello che si operava la sua quiete in cima della torre, voi sicuramente non vi accorgereste della sua scesa, nè distinguereste il suo muoversi dal suo star ferma,

Simpl. Comprendo il suo discendere in relazione alla torre, perchè or la veggo a canto a un tal segno di essa torre, poi ad un basso, e così successivamente sin che la scorgo giunta in terra.

Salv. Adunque, se quella pietra fusse caduta dagli artigli d'una volante aquila, e scendesse per la semplice aria invisibile, e voi non aveste altro oggetto visibile e stabile con chi far parallelo di quella, non potreste il suo moto comprendere?

Simpl. Anzi pur me n'accorgerei, poichè per vederla, mentre è altissima, mi converrebbe alzar la testa, e secondo ch'ella venisse calando mi bisognerebbe abbassarla, ed in somma muover continuamente o quella o gli occhi secondando il suo moto.

Salv. Ora avete data la vera risposta; voi conoscete dunque la quiete di quel sasso, mentre senza muover punto l'occhio ve lo vedete sempre avanti, e conoscete ch'ei si muove, quando per non lo perder di vista vi convien muover l'organo della vista, cioè l'occhio. Adunque tuttavoltachè senza muover mai l'occhio voi vi vedeste continuamente un oggetto nell'istesso aspetto, sempre lo giudichereste immobile?

Simpl. Credo che così bisognasse necessariamente.

Salv. Figuratevi ora d'esser in una nave, e d'aver fissato l'occhio alla punta dell'antenna: credete voi che, perchè la nave si movesse anco velocissimamente, vi bisognasse muover l'occhio per mantener la vista sempre alla punta dell'antenna e seguitare il suo moto?

Simpl. Son sicuro che non bisognerebbe far mutazion nessuna, e che non solo la vista, ma quando io v'avessi drizzato la mira d'un archibuso, mai, per qualsivoglia moto della nave, non mi bisognerebbe muoverla un pelo per mantenervela aggiustata.

Salv. E questo avviene, perchè il moto che conferisce la nave all'antenna, lo conferisce anche a voi ed al vostro occhio;

sicchè non vi convien muoverlo punto per rimirar la cima dell'antenna; ed in conseguenza ella vi apparisce immobile [1]. E tanto è che il raggio della vista vadia dall'occhio all'antenna, quanto se una corda fusse legata tra due termini della nave. Ora cento corde sono a diversi termini fermate, e negli stessi posti si conservano, muovasi la nave o stia ferma. Ora trasferite questo discorso alla vertigine della Terra ed al sasso posto in cima della torre, nel quale voi non potete discernere il moto, perchè quel movimento che bisogna per seguirlo l'avete voi comunemente con lui dalla Terra, nè vi convien muover l'occhio. Quando poi gli sopraggiugne il moto all'ingiù, che è suo particolare e non vostro, e che si mescola col circolare, la parte del circolare che è comune della pietra e dell'occhio continua ad essere impercettibile, e solo si fa sensibile il retto; perchè per seguirla vi convien muover l'occhio abbassandolo. Vorrei, per tor d'error questo filosofo, potergli dire che una volta andando in barca facesse d'avervi un vaso assai profondo pieno d'acqua, ed avesse accomodato una palla di cera o d'altra materia, che lentissimamente scendesse al fondo, sicchè in un minuto d'ora appena calasse un braccio, e facendo andar la barca quanto più velocemente potesse, talchè in un minuto d'ora facesse più di cento braccia, leggermente immergesse nell'acqua la detta palla, e la lasciasse liberamente scendere, e con diligenza osservasse il suo moto. Egli primieramente la vedrebbe andare a dirittura verso quel punto del fondo del vaso, dove tenderebbe quando la barca stesse ferma; ed all'occhio suo, ed in relazione al vaso, tal moto apparirebbe perpendicolarissimo e rettissimo; e pure non si può dir che non fusse composto del retto in giù, e del circolare intorno all'elemento dell'acqua. E se queste cose accaggiono in moti non naturali ed in materie che noi possiamo farne l'esperienze nel loro stato di quiete, e poi nel contrario del moto, e pur, quanto all'apparenza, non si scorge diversità alcuna, e par che ingannino il senso, che vogliamo noi distinguere circa alla Terra, la quale perpetuamente è stata nella medesima costituzione quanto al moto o alla quiete? Ed in qual tempo vogliamo in essa sperimentare se differenza alcuna si scorge tra questi accidenti del moto locale ne' suoi diversi stati di moto e di quiete, se ella in un solo di questi due eternamente si mantiene?

Sagr. Questi discorsi m' hanno racconciato alquanto lo stomaco, il quale quei pesci e quelle lumache in parte mi avevano conturbato; ed il primo m' ha fatto sovvenire la correzione d'un errore, il quale ha tanto apparenza di vero, che non so se di mille uno non l'ammettesse per indubitato. E questo

---

1 *I due seguenti periodi fino a* stia ferma *sono una delle giunte dell'Autore, secondo l'edizione padovana.*

fu, che navigando in Soria e trovandomi un telescopio assai buono statomi donato dal nostro comune amico, che non molti giorni avanti l'aveva investigato, proposi a quei marinari che sarebbe stato di gran benefizio nella navigazione l'adoperarlo su la gaggia della nave per iscoprir vascelli da lontano, e riconoscergli. Fu approvato il benefizio, ma opposta la difficultà del poterlo usare mediante il continuo fluttuar della nave; e massime in su la cima dell'albero, dove l'agitazione è tanto maggiore; e che meglio sarebbe stato chi l'avesse potuto adoperare al piede, dove tal movimento è minore che in qualsivoglia altro luogo del vascello. Io (non voglio ascondere l'error mio) concorsi nel medesimo parere, e per allora non replicai altro: nè saprei dirvi da che mosso tornai tra me stesso a ruminar sopra questo fatto, e finalmente m'accorsi della mia semplicità (ma però scusabile) nell'ammetter per vero quello che è falsissimo; dico falso, che l'agitazion massima della gaggia, in comparazion della piccola del piede dell'albero, debba render più difficile l'uso del telescopio nell'incontrar l'oggetto.

Salv. Io sarei stato compagno de i marinari ed anche vostro sul principio.

Simpl. Ed io parimente sarei stato e sono ancora; nè crederei, col pensarvi cent'anni, intenderla altrimenti.

Sagr. Potrò dunque io questa volta farvi a tutti due (come si dice) il maestro addosso. E perchè il proceder per interrogazioni mi par che dilucidi assai le cose, oltre al gusto che si ha dello scalzare il compagno cavandogli di bocca quel che non sapeva di sapere, mi servirò di tale artifizio. E prima io suppongo che le navi, fuste, o altri legni, che si cerca di scoprire e riconoscere, sieno lontani assai, cioè, 4, 6, 10 o 20 miglia, perchè, per riconoscer i vicini non c'è bisogno d'occhiali; ed in conseguenza il telescopio può in tanta distanza di 4 o 6 miglia comodamente scoprire tutto il vascello ed anco macchina assai maggiore. Ora io domando quali in ispezie, e quanti in numero siano i movimenti che si fanno nella gaggia dependenti dalla fluttazion della nave.

Salv. Figuriamoci che la nave vadia verso levante: prima nel mar tranquillissimo non ci sarebbe altro moto che questo progressivo; ma aggiunta l'agitazion dell'onde, ce ne sarà uno, che, alzando ed abbassando vicendevolmente la poppa e la prua, fa che la gaggia inclina innanzi e indietro; altre onde, facendo andare il vascello alla banda, piegano l'albero a destra e a sinistra; altre posson girare alquanto la nave, e farla defletter, diremo, con l'artimone dal dritto punto orientale or verso greco or verso sirocco: altre, sollevando per di sotto la carina, potrebber far che la nave, senza deflettere, solamente si alzasse ed abbassasse; ed insomma parmi che ispezie questi movimenti sien due; uno cioè, che muta per angolo la direzion del telescopio, e l'altro, che la muta, diremo, per linea senza mutar angolo, cioè mantenendo sempre la canna dello strumento parallela a sè stessa.

Sagr. Ditemi appresso; se noi, avendo prima drizzato il telescopio là a quella torre di Burano lontana di qua sei miglia, lo piegassimo per angolo a destra o a sinistra, ovvero in su o in giù solamente quanto è un nero d'ugna, che effetto ci farebbe circa l'incontrar essa torre?

Salv. Ce la farebbe immediate sparir dalla vista, perchè una tal declinazione, benchè piccolissima qui, può importar là le centinaia e le migliaia delle braccia.

Sagr. Ma se senza mutar l'angolo, conservando sempre la canna parallela a sè stessa, noi la trasferissimo 10 o 12 braccia più lontana, a destra o a sinistra, in alto o a basso, che effetto ci cagionerebbe ella quanto alla torre?

Salv. Assolutamente impercettibile; perchè sendo gli spazii qui e là contenuti tra raggi paralleli, le mutazioni fatte qui e là convien che sieno eguali; e perchè lo spazio che scuopre là lo strumento, è capace di molte di quelle torri, però non la perderemmo altrimenti di vista.

Sagr. Tornando ora alla nave, possiamo indubitabilmente affermare che il muovere il telescopio a destra o a sinistra, in su o in giù, ed anco innanzi o in dietro 20 o 25 braccia mantenendolo però sempre parallelo a sè stesso, non può sviare il raggio visivo dal punto osservato nell'oggetto più che le medesime 25 braccia; e perchè nella lontananza di 8 o 10 miglia la scoperta dello strumento abbraccia spazio molto più largo che la fusta o altro legno veduto, però tal piccola mutazione non me lo fa perder di vista. L'impedimento dunque e la causa dello smarrir l'oggetto non ci può venire se non dalla mutazion fatta per angolo, giacchè per l'agitazion della nave la trasportazion del telescopio in alto o a basso, a destra o a sinistra non può importar gran numero di braccia. Ora supponete d'aver due telescopii fermati, uno all'inferior parte dell'albero della nave, e l'altro alla cima non pur dell'albero, ma anco dell'antenna altissima, quando con essa si fa la penna, e che amendue sien drizzati al vascello discosto 10 miglia; ditemi se voi credete che, per qual si sia agitazion della nave e inclinazion dell'albero, maggior mutazione, quanto all'angolo, si faccia nella canna altissima, che nell'infima? Alzando un'onda la prua farà ben dare indietro la punta dell'antenna 30 e 40 braccia più che il piede dell'albero, e verrà a ritirar indietro la canna superiore per tanto spazio e la inferiore un palmo solamente; ma l'angolo tanto si altera nell'uno strumento, quanto nell'altro; e parimente un'onda, che venga per banda, trasporta a destra ed a sinistra cento volte più la canna alta che la bassa; ma gli angoli o non si mutano, o si alterano egualmente. Ma la mutazione a destra o a sinistra, innanzi o in dietro, in su o in giù, non reca impedimento sensibile nella veduta degli oggetti lontani, ma sì bene grandissimo l'alterazione dell'angolo: adunque bisogna necessariamente confessare che l'uso del telescopio nella sommità dell'albero non è più difficile che al

piede, avvenga che le mutazioni angolari sono eguali in amendue i luoghi.

Salv. Quanto bisogna andar circospetto prima che affermare o negare una proposizione! Io torno a dire che, nel sentir pronunziar resolutamente che movimento maggiore è fatto nella sommità dell'albero che nel piede, ciascuno si persuaderà che grandemente sia più difficile l'uso del telescopio su alto che a basso. E così anco voglio scusar quei filosofi, che si disperano e si gettan via contro a quelli che non gli voglion concedere che quella palla d'artiglieria, che e' veggon chiaramente venire a basso per una linea retta e perpendicolare, assolutamente si muova in quel modo; ma voglion che 'l moto suo sia per un arco, ed anco molto e molto inclinato e trasversale; ma lasciamogli in quest' angustia, e sentiamo l' altre opposizioni, che l'autore che aviamo a mano fa contro al Copernico.

Simpl. Continua pur l'autore di mostrare come in dottrina del Copernico bisogna negare i sensi e le sensazioni massime, qual sarebbe, se noi, che sentiamo il ventilar d'una leggierissima aura, non abbiamo poi a sentire l'impeto d'un vento perpetuo, che ci ferisce con una velocità che scorre più di 2,529 miglia per ora, chè tanto è lo spazio che il centro della Terra col moto annuo trapassa in un'ora per la circonferenza dell'orbe magno, come egli diligentemente calcola, e perchè, come ei dice, pur di parer del Copernico; *cum Terra movetur circumpositus aer, motus tamen ejus velocior licet ac rapidior celerrimo quocumque vento a nobis non sentiretur, sed summa tum tranquillitas reputaretur, nisi alius motus accederet. Quid est vero decipi sensum, nisi hæc esset deceptio?*

Salv. È forza che questo filosofo creda che quella Terra che il Copernico fa andare in giro insieme con l'aria ambiente per la circonferenza dell'orbe magno non sia questa dove noi abitiamo, ma un'altra separata; perchè questa nostra conduce seco noi ancora con la medesima velocità sua e dell'aria circostante. E qual ferita possiam noi sentire, mentre fuggiamo con egual corso a quello di chi ci vuol giostrare? Questo signore s' è scordato che noi ancora siamo, non men che la Terra e l'aria, menati in volta, e che in conseguenza sempre siamo toccati dalla medesima parte d'aria, la quale però non ci ferisce.

Simpl. Anzi no, eccovi le parole che immediatamente seguono: *Præterea nos quoque rotamur ex circumductione Terræ, etc.*

Salv. Ora non lo posso più nè aiutare, nè scusare; scusatelo voi, e aiutatelo, signor Simplicio.

Simpl. Per ora, così improvvisamente, non mi sovvien difesa di mia sodisfazione.

Salv. Ombè, ci penserete stanotte, e difenderetelo poi domani: intanto sentiamo l'altre opposizioni.

Simpl. Séguita pur l'istessa instanza, mostrando che in via del Copernico bisogna negar le sensazioni proprie; imperocchè

questo principio, per il quale noi andiamo intorno con la Terra, o è nostro intrinseco o ci è esterno, cioè un rapimento di essa Terra; e se questo secondo è, non sentendo noi cotal rapimento, convien dire che'l senso del tatto non senta il proprio obietto congiunto, nè la sua impressione nel sensorio: ma se il principio è intrinseco, noi non sentiremo un moto locale derivante da noi medesimi, e non ci accorgeremo mai di una propensione perpetuamente annessa con esso noi.

Salv. Talchè l'instanza di questo filosofo batte qua, che, sia quel principio per il quale noi ci moviamo con la Terra o esterno o interno, dovremmo in ogni maniera sentirlo; e non lo sentendo, non è nè l'uno nè l'altro, e però noi non ci moviamo, nè in conseguenza la Terra. Ed io dico che può essere nell'un modo e nell'altro, senza che noi lo sentiamo. E del poter esser esterno, l'esperienza della barca rimuove ogni difficultà soprabbondantemente, e dico soprabbondantemente, perchè potendo noi a tutte l'ore farla muovere, ed anco farla star ferma, e con grand'accuratezza andare osservando se da qualche diversità che dal senso del tatto possa esser compresa, noi possiamo imparare ad accorgerci se la si muova o no; vedendo che per ancora non si è acquistata tale scienza, a che maravigliarsi se l'istesso accidente ci resta incognito nella Terra, la quale ci può aver portati perpetuamente, senza potere mai sperimentar la sua quiete? Voi sete pur, signor Simplicio, per quel ch'io credo, andato mille volte nelle barche da Padova, e se voi volete confessar il vero, non avete mai sentita in voi la partecipazione di quel moto, se non quando la barca, arrenando o urtando in qualche ritegno, si è fermata, e che voi con gli altri passeggieri còlti all'improvviso sete con pericolo traboccati. Bisognerebbe che il globo terrestre incontrasse qualche intoppo che l'arrestasse, chè vi assicuro che allora vi accorgereste dell'impeto che in voi risiede, mentre da esso sareste scagliato verso le stelle. Ben è vero che con altro senso, ma accompagnato col discorso, potete accorgervi del moto della barca, cioè con la vista, mentre riguardate gli alberi e le fabbriche poste nella campagna, le quali, essendo separate dalla barca, par che si muovano in contrario; ma se per una tale esperienza voleste restare appagato del moto terrestre, direi che riguardaste le stelle, che per ciò vi appariscono muoversi in contrario. Il maravigliarsi poi di non sentir cotal principio, posto che fusse nostro interno, è pensiero men ragionevole, perchè se noi non sentiamo un simile che ci vien di fuori, e che frequentemente si parte, per qual ragione dovremmo sentirlo, quando immutabilmente risedesse di continuo in noi? Ora ecci altro in questo primo argomento?

Simpl. Ecci questa esclamazioncella. *Ex hac itaque opinione necesse est diffidere nostris sensibus, ut penitus fallacibus vel stupidis in sensibilibus, etiam conjunctissimis, dijudicandis; quam ergo veritatem sperare possumus a facultate adeo fallaci ortum trahentem?*

Salv. Oh io ne vorrei dedur precetti più utili e più sicuri, imparando ad esser più circuspetto e men confidente circa quello che a prima giunta ci vien rappresentato dai sensi, che ci possono facilmente ingannare. E non vorrei che questo autore si affannasse tanto in volerci far comprender col senso, questo moto dei gravi descendenti esser semplice retto, e non di altra sorte, nè si risentisse, ed esclamasse, perchè una cosa tanto chiara, manifesta e patente venga messa in difficultà; perchè in questo modo dà indizio di credere che a quelli che dicono tal moto non esser altrimenti retto, anzi più tosto circolare, paia di veder sensatamente quel sasso andar in arco, giacchè egli invita più il lor senso che il lor discorso a chiarirsi di tal effetto: il che non è vero, signor Simplicio, perchè siccome io, che sono indifferente tra queste opinioni, e solo, a guisa di comico, mi immaschero da Copernico in queste rappresentazioni nostre, non ho mai veduto, nè mi è parso di veder cader quel sasso altrimenti che a perpendicolo; così credo che agli occhi di tutti gli altri si rappresenti l'istesso. Meglio è dunque che, deposta l'apparenza, nella quale tutti convenghiamo, facciamo forza col discorso, o per confermar la realtà di quella o per iscoprir la sua fallacia.

Sagr. Se io potessi una volta incontrarmi in questo filosofo, che pur mi pare che si elevi assai sopra molti altri seguaci dell'istesse dottrine, vorrei in segno di affetto ricordargli un accidente, che assolutamente egli ha ben mille volte veduto; dal quale, con molta conformità di questo che trattiamo, si può comprendere, quanto facilmente possa altri restar ingannato dalla semplice apparenza, o vogliamo dire rappresentazione del senso. E l'accidente è il parere a quelli che di notte camminano per una strada d'essere seguitati dalla Luna con passo eguale al loro, mentre la veggono venir radendo le gronde dei tetti, sopra le quali ella gli apparisce in quella guisa appunto che farebbe una gatta, che realmente camminando sopra i tegoli, tenesse loro dietro. Apparenza, che, quando il discorso non s'interponesse, pur troppo manifestamente ingannerebbe la vista.

Simpl. Veramente non mancano l'esperienze, le quali ci rendono sicuri delle fallacie dei semplici sensi; però, sospendendo per ora cotali sensazioni, sentiamo gli argomenti che seguono, che son presi, come ei dice, *ex rerum natura.* Il primo de' quali è che la Terra non può muoversi di sua natura di tre movimenti grandemente diversi, ovvero bisognerebbe rifiutare molte dignità manifeste. La prima delle quali è che ogni effetto depende da qualche causa. La seconda, che nessuna cosa produce sè medesima: dal che ne segue che non è possibile che il movente e quello che è mosso siano totalmente l'istessa cosa. E questo non solo nelle cose che son mosse da motore estrinseco è manifesto, ma si raccoglie anco dai principii proposti l'istesso accadere nel moto naturale dependente da principio intrinseco;

altrimenti, essendo che il movente, come movente, è causa, e il mosso, come mosso, è effetto, il medesimo totalmente sarebbe causa ed effetto. Adunque un corpo non muove tutto sè, cioè, che tutto muova, e tutto sia mosso; ma bisogna nella cosa mossa distinguere in qualche modo il principio efficiente della mozione, e quello che di tal mozione si muove. La terza dignità è che nelle cose soggette ai sensi, uno, in quanto uno, produce una cosa sola; cioè l'anima nell'animale produce ben diverse operazioni, ma con istrumenti diversi, cioè la vista, l'udito, l'odorato, la generazione, ma con istrumenti diversi. Ed in somma si scorge nelle cose sensibili le diverse operazioni derivar da diversità che sia nella causa. Ora, se si congiugneranno queste dignità, sarà cosa chiarissima che un corpo semplice, qual è la Terra, non si potrà di sua natura muover insieme di tre movimenti grandemente diversi, imperocchè, per le supposizioni fatte, tutta non muove sè tutta; bisogna dunque distinguere in lei tre principii di tre moti, altrimenti un principio medesimo produrrebbe più moti; ma contenendo in sè tre principii di moti naturali oltre alla parte mossa, non sarà corpo semplice, ma composto di tre principii moventi e della parte mossa. Se dunque la Terra è corpo semplice, non si moverà di tre moti, anzi pur non si moverà ella di alcuno di quelli che le attribuisce il Copernico, dovendosi muover d' un solo; essendo manifesto per le ragioni di Aristotile che ella si muove al suo centro, come mostrano le sue parti, che scendono ad angoli retti alla superficie sferica della Terra.

Salv. Molte cose sarebbon da dirsi e da considerarsi intorno alla testura di questo argomento; ma, giacchè noi lo possiamo in brevi parole risolvere, non voglio per ora senza necessità diffondermi; e tanto più, quanto la risposta mi vien dal medesimo autore somministrata, mentre egli dice, nell'animale da un sol principio esser prodotte diverse operazioni, onde io per ora gli rispondo con un simil modo: da un sol principio derivare nella Terra diversi movimenti.

Simpl. A questa risposta non si quieterà punto l'autore dell' instanza; anzi vien pur ella totalmente atterrata da quello che ei soggiunge immediatamente per maggiore stabilimento dell'impugnazion fatta, siccome voi sentirete. Corrobora, dico, l'argomento con altra dignità, che è questa: che la natura non manca nè soprabbonda nelle cose necessarie. Questo è manifesto agli osservatori delle cose naturali e principalmente degli animali, ne' quali, perchè dovevano muoversi di molti movimenti, la natura ha fatte loro molte flessure, e quivi acconciamente ha legate le parti per il moto, come alle ginocchia, ai fianchi per il camminar degli animali, e per coricarsi a lor piacimento. Inoltre nell' uomo ha fabbricate molte flessioni e snodature al gomito ed alla mano per poter esercitar molti moti. Da queste cose si cava l'argomento contro al triplicato movimento della Terra. Ovvero il corpo uno e continuo, senza essere snodato da

flessura nessuna, può esercitar diversi movimenti, ovvero non può senza aver le flessure: se può senza, adunque indarno ha la natura fabbricate le flessure negli animali, che è contro alla dignità: ma se non può senza, adunque la Terra, corpo uno e continuo e privo di flessure e di snodamenti, non può di sua natura muoversi di più moti. Or vedete quanto argutamente va ad incontrar la vostra risposta, che par quasi che l'avesse prevista.

Salv. Dite voi sul saldo, o pur parlate ironicamente?

Simpl. Io dico dal miglior senno ch'io m'abbia.

Salv. Bisogna dunque che voi vi sentiate d'aver tanto buono in mano, da poter anco sostener la difesa di questo filosofo contro qualche altra replica che gli fusse fatta in contrario; però rispondetemi, vi prego, in sua grazia, giacchè non possiamo averlo presente. Voi primieramente ammettete per vero che la natura abbia fatti gli articoli, le flessure e snodature agli animali acciocchè si possano muover di molti e diversi movimenti; ed io vi nego questa proposizione, e dico che le flessioni son fatte acciocchè l' animale possa muovere una o più delle sue parti, restando immobile il resto: e dico che, quanto alle spezie e differenze de' movimenti, quelli sono di una sola, cioè tutti circolari; e per questo voi vedete tutti i capi degli ossi mobili esser colmi o cavi; e di questi altri sono sferici, che son quelli che hanno a muoversi per tutti i versi, come fa nella snodatura della spalla il braccio dell' alfiere nel maneggiar l'insegna, e dello strozziere nel richiamar col logoro il falcone, e tal'è la flessura del gomito, sopra la quale si gira la mano nel forar col succhiello; altri son circolari per un sol verso e quasi cilindrici, che servono per le membra che si piegano in un sol modo, come le parti delle dita l'una sopra l'altra, ec. Ma senza più particolari incontri, un solo general discorso ne può far conoscer questa verità; e questo è che di un corpo solido che si muova, restando uno de' suoi estremi senza mutar luogo, il moto non può esser se non circolare; e perchè nel muover l'animale uno delle sue membra non lo separa dall' altro suo conterminale, adunque tal moto è circolare di necessità.

Simpl. Io non l' intendo per questo verso; anzi veggo io l'animale muoversi di cento moti non circolari e diversissimi tra loro, e correre, e saltare, e salire, e scendere, e notare, e molti altri.

Salv. Sta bene; ma cotesti son moti secondarii dependenti dai primi, che sono degli articoli e delle flessure; al piegar delle gambe alle ginocchia e delle cosce ai fianchi, che son moti circolari delle parti, ne viene in conseguenza il salto o il corso, che son movimenti di tutto il corpo, e questi posson esser non circolari. Ora, perchè del globo terrestre non si ha da muovere una parte sopra un' altra immobile, ma il movimento deve esser di tutto il corpo, non ci è bisogno di flessure.

Simpl. Questo (dirà la parte) potrebbe esser, quando il moto fusse un solo, ma l'esser tre e diversissimi tra di loro, non è possibile che s' accomodino in un corpo inarticolato.

Salv. Cotesta credo veramente che sarebbe la risposta del filosofo. Contro alla quale io insurgo per un'altra banda; e vi domando, se voi stimate che per via di articoli e flessure si potesse adattare il globo terrestre alla participazione di tre moti circolari diversi? Voi non rispondete? Giacchè voi tacete, risponderò io per il filosofo, il quale assolutamente direbbe di sì; perchè altrimenti sarebbe stato superfluo e fuori del caso il metter in considerazione che la natura fa le flessioni acciocchè il mobile possa muoversi di moti differenti, e che però non avendo il globo terrestre flessure, non può aver i tre moti attribuitigli: perchè, quando egli avesse stimato che nè anco per via di flessure si potesse render atto a tali movimenti, arebbe liberamente pronunziato, il globo non poter muoversi di tre moti. Ora, stante questo, io prego voi, e per voi, se fusse possibile, il filosofo autor dell' argomento, ad essermi cortese d' insegnarmi in qual maniera bisognerebbe accomodar le flessure, acciocchè i tre moti comodamente potessero esercitarsi: e vi concedo tempo per la risposta quattro e anco sei mesi. Intanto a me pare che un principio solo possa cagionar nel globo terrestre più moti, in quella guisa appunto, come dianzi risposi, che un sol principio col mezzo di varii strumenti produce moti multiplici e diversi nell'animale; e quanto all'articolazione, non ve n'è bisogno, dovendo esser i movimenti del tutto e non di alcune parti; e perchè hanno ad esser circolari, la semplice figura sferica è la più bella articolazione che domandar si possa.

Simpl. Al più che vi si dovesse concedere, sarebbe che ciò potesse accader d' un movimento solo, ma di tre diversi, al parer mio e dell' autore, non è possibile, come egli pur continuando e corroborando l' instanza segue scrivendo. Figuriamoci col Copernico che la Terra si muova per propria facultà e da principio intrinseco da occidente in oriente nel piano dell'eclittica; ed oltre a ciò che ella si rivolga pur da principio intrinseco intorno al suo proprio centro da oriente in occidente; e per il terzo moto ch' ella per propria inclinazione si pieghi da settentrione in austro ed all' incontro. Essendo ella un corpo continuo e non allegato con flessioni e giunture, potrà mai la nostra stimativa e 'l nostro giudizio comprendere che un medesimo principio naturale e indistinto, cioè, che una medesima propensione si distragga insieme in diversi moti e quasi contrarii? Io non posso credere che alcuno sia per dir tal cosa, se non chi a dritto e a torto avesse preso a sostenere questa posizione.

Salv. Fermate un poco, e trovatemi questo luogo nel libro: mostrate. *Fingamus modo cum Copernico Terram aliqua sua vi et ab indito principio impelli ab occasu ad ortum in eclipticæ plano,*

*tum rursus revolvi ab indito etiam principio circa suimet centrum ab ortu in occasum, tertio deflecti rursus suopte nutu a septentrione in austrum et vicissim.* Io dubitavo, signor Simplicio, che voi non aveste preso errore nel riferirci le parole dell' autore, ma veggo che egli stesso, e pur troppo gravemente, s' inganna; e con mio dispiacere comprendo ch' e' si è posto ad impugnar una posizione, la quale e' non ha ben capita; imperocchè questi non sono i movimenti che 'l Copernico attribuisce alla Terra. E donde cava egli che 'l Copernico faccia il moto annuo per l'eclittica contrario al moto circa il proprio centro? Bisogna che e' non abbia letto il suo libro, che in cento luoghi ed anco nei primi capitoli scrive tali movimenti esser amendue verso le medesime parti, cioè da occidente verso oriente. Ma senza sentirlo da altri, non dovev'egli per sè stesso comprendere che, attribuendosi alla Terra i movimenti che si levano l'uno al Sole e l'altro al primo mobile, bisognava che fussero necessariamente fatti pel medesimo verso?

Simpl. Guardate pur di non errar voi ed il Copernico insieme. Il moto diurno del primo mobile non è egli da levante a ponente? Ed il moto annuo del Sole per l'eclittica non è per l'opposito da ponente a levante? Come dunque volete che i medesimi, trasferiti nella Terra, di contrarii divengan concordi?

Sagr. Certo che il signor Simplicio ci ha scoperta l'origine dell' error di questo filosofo: è forza che esso ancora abbia fatto l'istesso discorso.

Salv. Or che si può, caviamo d'errore almanco il sig. Simplicio, il quale vedendo le stelle nel nascere alzarsi sopra l'orizzonte orientale, non arà difficultà nell' intendere che quando tal moto non fusse delle stelle, bisognerebbe necessariamente dire che l'orizzonte con moto contrario si abbassasse, ed in conseguenza che la Terra si volgesse in sè stessa al contrario di quel che ci sembrano muoversi le stelle, cioè da occidente verso oriente, che è secondo l'ordine de' segni del zodiaco. Quanto poi all'altro moto, essendo il Sole fisso nel centro del zodiaco, e la Terra mobile per la circonferenza di quello, per far che il Sole ci apparisca muoversi per esso zodiaco secondo l'ordine dei segni, è necessario che la Terra cammini secondo il medesimo ordine, attesochè il sole ci apparisce sempre occupar nel zodiaco il grado opposto al grado nel quale si trova la Terra; e così scorrendo la Terra, v. g., l'Ariete, il Sole apparirà scorrer la Libra; e passando la Terra per il segno del Toro, il Sole scorrerà per quello dello Scorpione; la Terra per i Gemini, il Sole per il Sagittario; ma quest' è muoversi per il medesimo verso amendue, cioè secondo l'ordine de' segni, come anco era la revoluzion della Terra circa il proprio centro.

Simpl. Ho inteso benissimo, nè saprei qual cosa produr per isgravio d' un tanto errore.

Salv. Ma piano, signor Simplicio, chè ce n' è un altro maggior di questo: ed è, ch' e' fa muover la Terra per il moto

diurno intorno al proprio centro da oriente verso occidente, e non comprende che, quando questo fusse, il movimento delle 24 ore dell'universo ci apparirebbe fatto da ponente verso levante, per l'opposito giusto di quel che noi veggiamo.

Simpl. Oh io, che appena ho veduti i primi elementi della sfera, son sicuro che non arei errato sì gravemente.

Salv. Giudicate ora quale studio si può stimare che abbia fatto questo oppositore nei libri del Copernico, se e' prende al rovescio questa principale e massima ipotesi, sopra la quale si fonda tutta la somma delle cose nelle quali il Copernico dissente dalla dottrina d'Aristotile e di Tolomeo. Quanto poi a questo terzo moto, che l'autore pur di mente del Copernico assegna al globo terrestre, non so di quale e' si voglia intendere: quello non è egli sicuramente che il Copernico gli attribuisce congiuntamente con gli altri due, annuo e diurno, che non ha che fare col declinare verso austro e settentrione; ma solo serve per mantener l'asse della revoluzion diurna continuamente parallelo a sè stesso; talchè bisogna dire, o che l'oppositore non abbia compreso questo, o l'abbia dissimulato. Ma benchè questo solo grave mancamento bastasse a liberarne dall'obbligo di più occuparci nella considerazione delle sue opposizioni, tuttavia voglio ritenerle in istima, siccome veramente meritano di esser apprezzate assai più che mille altre di altri vani oppositori. Tornando dunque all'instanza, dico che i due movimenti, annuo e diurno, non sono altrimenti contrarii, anzi son per il medesimo verso, e però posson dependere da un medesimo principio. Il terzo vien talmente in conseguenza dell'annuo da per sè stesso e spontaneamente, che non vi bisogna chiamar principio interno nè esterno (come a suo lungo dimostrerò), dal quale come da causa venga prodotto.

Sagr. Voglio pur io ancora, scorto dal discorso naturale, dire a questo oppositore qualche cosa; il qual vuol condennare il Copernico, se io non gli so puntualmente risolvere tutti i dubbii, e risponder a tutte le opposizioni che ei gli fa; quasi che in conseguenza della mia ignoranza segua necessariamente la falsità della sua dottrina. Ma se questo termine di condennar gli scrittori gli par iuridico, non dovrà parergli fuor di ragione, se io non approverò Aristotile e Tolomeo, quando egli non risolva meglio di me le difficultà medesime ch'io gli promovo nella loro dottrina. E' mi domanda quali siano i principii per i quali il globo terrestre si muove del moto annuo nel zodiaco, e del diurno per l'equinoziale in sè stesso. Dicogli che e' sono una cosa simile a quelli per i quali Saturno si muove per il zodiaco in 30 anni, ed in sè stesso in tempo molto più breve secondo l'equinoziale, come lo scoprirsi ed ascondersi dei suoi globi collaterali ci mostra. È una cosa simile a quella per la quale ei concederebbe senza scrupolo che il Sole scorresse l'eclittica in un anno, ed in sè stesso si rivolgesse parallelo all'e-

quinoziale in manco d'un mese, come sensatamente mostrano le sue macchie. È una cosa simile a quella, per la quale le stelle medicee scorrono il zodiaco in 12 anni, e tra tanto si volgono in cerchi piccolissimi ed in tempi brevissimi intorno a Giove.

Simpl. Quest'autore vi negherà tutte queste cose come inganni della vista mediante i cristalli del telescopio.

Sagr. Oh questo sarebbe un volerne troppo per sè, mentre e' vuole che l'occhio semplice non si possa ingannare nel giudicar il moto retto de' gravi descendenti, e vuol che e' si inganni nel comprendere questi altri movimenti, mentre la sua virtù vien perfezionata ed accresciuta a trenta doppii. Diciamogli dunque che la Terra partecipa la pluralità di movimenti in un modo simile, e forse il medesimo, col quale la calamita ha il muoversi in giù come grave, e due moti circolari, uno orizzontale e l'altro verticale, sotto il meridiano. Ma che più? Ditemi, signor Simplicio, tra chi credete voi che quest'autore mettesse maggior diversità, tra il moto retto e 'l circolare, o tra il moto e la quiete?

Simpl. Tra il moto e la quiete sicuramente. E quest'è manifesto, perchè il moto circolare non è contrario al retto per Aristotile; anzi e' concede che si possano mescolare, il che è impossibile del moto e della quiete.

Sagr. Adunque proposizione meno improbabile è il porre in un corpo naturale due principii interni, uno al moto retto e l'altro al circolare, che due pur interni, uno al moto e l'altro alla quiete. Ora della naturale inclinazione, che risegga nelle parti della Terra, di ritornar al suo tutto quando per violenza ne vengono separate, concordano insieme amendue le posizioni, e solo dissentono nell'operazion del tutto, chè questa vuole che per principio interno stia immobile, e quella gli attribuisce il moto circolare; ma per la vostra concessione e di questo filosofo, due principii, uno al moto e l'altro alla quiete, son incompatibili insieme, siccome incompatibili sono gli effetti; ma non già accade questo dei due movimenti, retto e circolare, che nulla repugnanza hanno fra di loro.

Salv. Aggiugnete di più che probabilissimamente può essere che il movimento che fa la parte della Terra separata, mentre si riconduce al suo tutto, sia esso ancora circolare, come di già si è dichiarato, talchè per tutti i rispetti, in quanto appartiene al presente caso, la mobilità sembra più accettabile che la quiete: ora seguite, signor Simplicio, quello che resta.

Simpl. Fortifica l'autore l'instanza con additarci un altro assurdo, cioè, che gli stessi movimenti convengano a nature sommamente diverse; ma l'osservazione ci insegna l'operazioni e i moti di nature diverse esser diversi, e la ragione lo conferma; perchè altrimenti non avremmo ingresso per conoscere e distinguer le nature, quando elle non avessero i lor moti ed operazioni che ci scorgessero alla cognizione delle sustanze.

Sagr. Io ho due o tre volte osservato nei discorsi di questo autore che, per prova che la cosa stia nel tale e nel tal modo, e' si serve del dire che in quel tal modo si accomoda alla nostra intelligenza, o che altrimenti non avremmo adito alla cognizione di questo o di quell'altro particolare, o che il criterio della filosofia si guasterebbe, quasi che la natura prima facesse il cervello agli uomini, e poi disponesse le cose conforme alla capacità de' loro intelletti: ma io stimerei più presto la natura aver fatte prima le cose a suo modo, e poi fabbricati i discorsi umani abili a poter capire (ma però con fatica grande) alcuna cosa de' suoi segreti.

Salv. Io son dell'istessa opinione. Ma dite, signor Simplicio, quali sono queste nature diverse, alle quali, contro all'osservazione ed alla ragione, il Copernico assegna moti ed operazioni medesime?

Simpl. Eccole. L'acqua e l'aria (che pur sono nature diverse dalla Terra), e tutte le cose che in tali elementi si trovano, aranno ciascheduna que' tre movimenti che il Copernico finge nel globo terrestre; e segue di dimostrar geometricamente come in via del Copernico una nugola che sia sospesa in aria, e che per lungo tempo ci soprastia al capo senza mutar luogo, bisogna necessariamente ch'ell'abbia tutti tre que' movimenti che ha il globo terrestre: la dimostrazione è questa; voi la potete legger da per voi, ch'io non la saprei riferir a mente.

Salv. Io non istarò altrimenti a leggerla; anzi stimo superfluo l'avercela posta, perch'io son sicuro che nessuno degli aderenti del moto della Terra gliela negherà. Però, ammessagli la dimostrazione, parliamo dell'instanza: la qual non mi pare che abbia molta forza di concluder nulla contro alla posizione del Copernico, avvengachè niente si deroga a quei moti ed a quelle operazioni per i quali si vien in cognizione delle nature, ec. Rispondetemi in grazia, signor Simplicio. Quelli accidenti, ne'quali alcune cose puntualissimamente convengono, ci posson eglino servire per farci conoscer le diverse nature di quelle tali cose?

Simpl. Signor no: anzi tutto l'opposito, perchè dall'identità delle operazioni e degli accidenti non si può argumentare, salvo che una identità di nature.

Salv. Talchè le diverse nature dell'acqua, della Terra, dell'aria e dell'altre cose che sono per questi elementi, voi non l'arguite da quelle operazioni nelle quali tutti questi elementi e loro annessi convengono, ma da altre operazioni: sta così?

Simpl. Così è in effetto.

Salv. Talchè quello che lasciasse negli elementi tutti quei moti, operazioni ed altri accidenti per i quali si distinguono le lor nature, non ci priverebbe del poter venire in cognizione di esse, ancorchè e' rimovesse poi quella operazione nella quale unitamente convengono, e che perciò non serve nulla per la distinzioni di tali nature.

Simpl. Credo che il discorso proceda benissimo.

Salv. Ma che la Terra, l'acqua e l'aria siano da natura egualmente costituite immobili intorno al centro, non è opinione vostra, dell'autore, di Aristotile, di Tolomeo e di tutti i lor seguaci?

Simpl. È ricevuta come verità irrefragabile.

Salv. Adunque da questa comune natural condizione, di quietare intorno al centro, non si trae argomento delle diverse nature di questi elementi e cose elementari, ma convien apprender tal notizia da altre qualità non comuni; e però chi levasse agli elementi solamente questa quiete comune, e gli lasciasse loro tutte l'altre operazioni, non impedirebbe punto la strada che ne guida alla cognizione delle loro essenze. Ma il Copernico non leva loro altro che questa comune quiete, e gliela tramuta in un comunissimo moto, lasciandogli la gravità, la leggierezza, i moti in su, in giù, più tardi, più veloci; la rarità, la densità, le qualità di caldo, freddo, secco, umido, ed in somma tutte l'altre cose. Adunque un tal assurdo, qual s'immagina questo autore, non è altrimenti nella posizion copernicana: nè il convenire in una identità di moto importa più o meno che il convenire in una identità di quiete, circa il diversificare o non diversificar nature. Or dite se ci è altro argomento in contrario.

Simpl. Sèguita una quarta instanza presa pur da una naturale osservazione, che è che i corpi del medesimo genere hanno moti che convengono in genere, ovvero convengono nella quiete. Ma nella posizione del Copernico, corpi che convengono in genere, e tra di loro similissimi, arebbono, in quanto al moto, una somma sconvenienza, anzi una diametral repugnanza; imperocchè stelle tanto tra di loro simili, nulladimeno nel moto sarebbero tanto dissimili, poichè sei pianeti anderebbono in volta perpetuamente, ma il Sole e tutte le stelle fisse perpetuamente starebbero immote.

Salv. La forma dell'argomentare mi par concludente; ma credo bene che l'applicazione o la materia sia difettosa, e purchè l'autore voglia persistere nel suo assunto, la conseguenza verrà senz'altro direttamente contro di lui. Il progresso dell'argomento è tale: Tra i corpi mondani, sei ce ne sono che perpetuamente si muovono, e sono i sei pianeti; degli altri, cioè della Terra, del Sole e delle stelle fisse, si dubita chi di loro si muova e chi stia fermo; essendo necessario che, se la Terra sta ferma, il Sole e le stelle fisse si muovano; e potendo anch'essere che il Sole e le fisse stessero immobili, quando la Terra si muovesse, cercasi, in dubbio del fatto, a chi più convenientemente si possa attribuire il moto, ed a chi la quiete. Detta il natural discorso che il moto debba stimarsi essere di chi più in genere ed in essenza conviene con quei corpi che indubitatamente si muovono, e la quiete di chi dai medesimi più dissente; ed essendo che un'eterna quiete e un perpetuo

moto sono accidenti diversissimi, è manifesto che la natura del corpo, sempre mobile, convien che sia diversissima dalla natura del sempre stabile. Cerchiamo dunque, mentre stiamo ambigui del moto e della quiete, se per via di qualche altra rilevante condizione potessimo investigare chi più convenga con i corpi sicuramente mobili, o la Terra, o pure il Sole e le stelle fisse. Ma ecco la natura, favorevole al nostro bisogno e desiderio, ci somministra due condizioni insigni e differenti non meno che il moto e la quiete, e sono la luce e le tenebre, cioè l'esser per natura splendidissimo, e l'esser oscuro e privo di ogni luce: son dunque diversissimi d'essenza i corpi ornati d'un interno ed eterno splendore, dai corpi privi d'ogni luce. Priva di luce è la Terra, splendidissimo per sè stesso è il Sole, e non meno le stelle fisse. I sei pianeti mobili mancano totalmente di luce, come la Terra; adunque l'essenza loro convien con la Terra, e dissente dal Sole e dalle stelle fisse; mobile dunque è la Terra, immobile il Sole e la sfera stellata.

Simpl. Ma l'autore non concederà che i sei pianeti sien tenebrosi, e su tal negativa si terrà saldo, ovvero egli argomenterà la conformità grande di natura tra' sei pianeti e il Sole e le stelle fisse, e la difformità tra questi e la Terra da altre condizioni che dalle tenebre e dalla luce; anzi, or ch'io m'accorgo, nell'instanza quinta, che segue, ci è posta la disparità somma tra la Terra e i corpi celesti, nella quale egli scrive: Che gran confusione e intorbidamento sarebbe nel sistema dell'universo e tra le sue parti secondo l'ipotesi del Copernico; imperocchè tra corpi celesti immutabili ed incorruttibili, secondo Aristotile e Ticone ed altri; tra corpi, dico, di tanta nobiltà per confessione di ognuno e dell'istesso Copernico, che afferma quelli esser ordinati e disposti in un'ottima costituzione, e che da quelli rimuove ogni incostanza di virtù; tra corpi, dico, tanto puri, cioè tra Venere e Marte, collocar la sentina di tutte le materie corruttibili, cioè la Terra, l'acqua, l'aria e tutti i misti.

Ma quanto più prestante distribuzione e più alla natura conveniente, anzi a Dio stesso architetto, sequestrar i puri dagl'impuri, i mortali dagl'immortali, come insegnano l'altre scuole, che ci insegnano come queste materie impure e caduche son contenute nell'angusto concavo dell'orbe lunare, sopra 'l quale con serie non interrotta s'alzano poi le cose celesti!

Salv. È vero che il sistema copernicano mette perturbazione nell'universo d'Aristotile; ma noi trattiamo dell'universo nostro vero e reale. Quando poi la disparità d'essenza tra la Terra ed i corpi celesti la vuol quest'autore inferire dall'incorruttibilità di quelli e corruttibilità di questa in via d'Aristotile, dalla qual disparità e' conclude, il moto dover esser del Sole e delle fisse, e l'immobilità della Terra, va vagando nel paralogismo, supponendo quel che è in quistione; perchè Aristotile inferisce l'incorruttibilità de'corpi celesti dal moto del quale si disputa,

se sia loro o della Terra. Della vanità poi di queste rettoriche illazioni se n'è parlato a bastanza. E qual cosa più insulsa, che dire, la Terra e gli elementi esser relegati e separati dalle sfere celesti, e confinati dentro all'orbe lunare? Ma non è l'orbe lunare una delle celesti sfere, e, secondo il consenso loro, compresa nel mezzo di tutte l'altre? Nuova maniera di separare i puri dagl'impuri e gli ammorbati da' sani, dar agl'infetti stanza nel cuore della città: io credeva che il lazzeretto se le dovesse scostare più che fusse possibile. Il Copernico ammira la disposizione delle parti dell' universo, per aver Iddio costituita la gran lampada, che doveva rendere il sommo splendore a tutto il suo Tempio, nel centro di esso e non da una banda. Dell'esser poi il globo terrestre tra Venere e Marte, ne tratteremo in breve; e voi stesso, in grazia di quest'autore, farete prova di rimovernelo. Ma di grazia non intrecciamo questi fioretti rettorici con la saldezza delle dimostrazioni, e lasciamogli a gli oratori o più tosto ai poeti, li quali hanno saputo con lor piacevolezze innalzar con laude cose vilissime ed anco tal volta perniziose. E se altro ci resta, spediamoci quanto prima.

SIMPL. Ci è il sesto ed ultimo argomento, nel qual ei pone per cosa molto inverisimile che un corpo corruttibile e dissipabile si possa muovere d'un moto perpetuo e regolare; e questo conferma con l'esempio degli animali, li quali, movendosi di moto a loro naturale, pur si straccano, ed hanno bisogno di riposo per restaurare le forze: ma che ha da fare tal movimento con quel della Terra immenso al paragon del loro? Ma più, farla muovere di tre moti discorrenti e distraenti in parti diverse? Chi potrà mai asserir tali cose, salvo che quelli che si fussero giurati lor difensori? Nè vale in questo caso quel che produce il Copernico, che per essere questo moto naturale alla Terra e non violento, opera contrarii effetti dai moti violenti, e che si dissolvon bene, nè posson lungamente sussister le cose alle quali si fa impeto, ma le fatte dalla natura si conservano nell'ottima loro disposizione; non val dico, questa risposta, che vien atterrata dalla nostra. Imperocchè l'animale è pur corpo naturale e non fabbricato dall'arte, ed il movimento suo è naturale, derivando dall'anima, cioè da principio intrinseco; e violento è quel moto, il cui principio è fuori, ed al quale niente conferisce la cosa mossa: tuttavia, se l'animal continua lungo tempo il suo moto, si stracca, ed anco si muore quando si vuole sforzare ostinatamente. Vedete dunque, come in natura si incontrano da tutte le bande vestigii contrarianti alla posizione del Copernico, nè mai de' favorabili. E per non aver a ripigliar più la parte di questo oppositore, sentite quel ch'ei produce contro al Keplero (col quale ei disputa) in proposito di quello che esso Keplero instava contro a quelli a'quali pare inconveniente, anzi impossibil cosa l'accrescer in immenso la sfera stellata come ricerca la posizion del Copernico. Instà

dunque il Keplero, dicendo: *Difficilius est accidens præter modulum subjecti intendere, quam subjectum sine accidente augere. Copernicus igitur verisimilius facit, qui auget orbem stellarum fixarum absque motu, quam Ptolomæus, qui auget motum fixarum immensa velocitate.* La qual instanza scioglie l'autore, maravigliandosi di quanto il Keplero s'inganni nel dire che, nell'ipotesi di Tolomeo, si cresca il moto fuor del modello del subietto: imperocchè a lui pare che non si accresca se non conforme al modello, e che secondo il suo accrescimento si augumenti la velocità del moto: il che prova egli con figurarsi una macina che dia una revoluzione in 24 ore, il qual moto si chiamerà tardissimo; intendendosi poi il suo semidiametro prolungato sino alla distanza del Sole, la sua estremità agguaglierà la velocità del Sole; prolungatolo fino alla sfera stellata, agguaglierà la velocità delle fisse, benchè nella circonferenza della macina sia tardissimo. Applicando ora questa considerazione della macina alla sfera stellata, intendiamo un punto nel suo semidiametro vicino al centro, quant'è il semidiametro della macina: il medesimo moto che nella sfera stellata è velocissimo, in quel punto sarà tardissimo. Ma la grandezza del corpo è quella che di tardissimo lo fa divenir velocissimo, ancorchè e' continui d'esser il medesimo; e così la velocità cresce non fuor del modello del subietto, anzi cresce secondo quello e la sua grandezza, molto diversamente da quel che stima il Keplero.

SALV. Io non credo che quest'autore si sia formato concetto del Keplero così tenue a basso, che e' possa persuadersi che e' non abbia inteso che il termine altissimo d'una linea tirata dal centro sin all'orbe stellato si muove più velocemente, che un punto della medesima linea vicino al centro a due braccia. E però è forza che capisca e comprenda che il concetto e l'intenzione del Keplero è stata di dire, minore inconveniente esser l'accrescer un corpo immobile a somma grandezza, che l'attribuire una somma velocità a un corpo pur vastissimo, avendo riguardo al modulo, cioè alla norma ed all'esempio degli altri corpi naturali, nei quali si vede che crescendo la distanza dal centro, si diminuisce la velocità, cioè che i periodi delle lor circolazioni ricercano tempi più lunghi. Ma nella quiete, che non è capace di farsi maggiore o minore, la grandezza o piccolezza del corpo non fa diversità veruna. Talchè, se la risposta dell'autore debbe andare ad incontrar l'argomento del Keplero, è necessario che esso autore stimi che al principio movente l'istesso sia muover dentro al medesimo tempo un corpo piccolissimo ed uno immenso, essendo che l'augumento della velocità vien senz'altro in conseguenza dell'accrescimento della mole. Ma quest'è poi contro alle regole architettoniche della natura, la quale osserva nel modello delle minori sfere, siccome veggiamo nei pianeti e sensatissimamente nelle stelle medicee, di far circolare gli orbi minori in tempi più brevi; onde il

tempo della revoluzion di Saturno è più lungo di tutti i tempi dell'altre sfere minori, essendo di 30 anni; ora il passar da questa ad una sfera grandemente maggiore, e farla muover in 24 ore, può ben ragionevolmente dirsi uscir delle regole del modello. Sicchè, se noi attentamente considereremo, la risposta dell'autore va non contro al concetto e senso dell'argomento, ma contro alla spiegatura e 'l modo del parlare; dove anco l'autore ha il torto, nè può negare di non aver ad arte dissimulato l'intelligenza delle parole, per gravar il Keplero d'una troppo crassa ignoranza; ma l'impostura è stata tanto grossolana, che non ha potuto con sì gran tara diffalcar del concetto, che ha della sua dottrina impresso il Keplero nelle menti dei litterati. Quanto poi all'instanza contro al perpetuo moto della Terra; preso dall'esser impossibil cosa che ella continuasse senza straccarsi, essendo che gli animali stessi, che pur si muovono naturalmente e da principio interno, si straccano, ed hanno bisogno di riposo per relassar le membra,...

SAGR. Mi par di sentire il Keplero rispondergli che pur ci sono degli animali che si rinfrancano dalla stanchezza col voltolarsi per Terra, e che però non si deve temer che il globo terrestre si stracchi; anzi ragionevolmente si può dire che e' goda d'un perpetuo e tranquilissimo riposo, mantenendosi in un eterno rivoltolamento.

SALV. Voi, signor Sagredo, sete troppo arguto e satirico: ma lasciamo pur gli scherzi da una banda, mentre trattiamo di cose serie.

SAGR. Perdonatemi, signor Salviati: questo ch'io dico non è mica così fuor del caso quanto forse voi lo fate; perchè un movimento che serva per riposo e per rimuover la stanchezza ad un corpo defatigato dal viaggio, può molto più facilmente servire a non lasciar venire, siccome più facili sono i rimedii preservativi che i curativi. Ed io tengo per fermo che, quando il moto degli animali procedesse come questo che viene attribuito alla Terra, e'non si stancherebbero altrimenti; avvengachè lo stancarsi il corpo dell'animale deriva, per mio credere, dall'impiegare una parte sola per muover sè stessa e tutto il resto del corpo: come, v. g., per camminare si impiegano le cosce e le gambe solamente per portar loro stesse e tutto il rimanente; all'incontro vedrete il movimento del cuore esser come infatigabile, perchè muove sè solo. Inoltre, non so quanto sia vero che il movimento dell'animale sia naturale, e non più tosto violento; anzi credo che si possa dir con verità che l'anima muove naturalmente le membra dell'animale di moto preternaturale; perchè, se il moto all'insù è preternaturale ai corpi gravi, l'alzar le gambe e le cosce, che son corpi gravi, per camminare, non si potrà far senza violenza, e però non senza fatica del movente: il salir su per una scala porta il corpo grave contro alla sua naturale inclinazione all'insù, onde ne segue la stanchezza mediante la natural repugnanza della

gravità a cotal moto; ma per muover un mobile di un movimento al quale e' non ha repugnanza nissuna, qual lassezza o diminuzion di virtù e di forza si deve temer nel movente? e perchè si deve scemar la forza dove non se n'esercita punto?

SIMPL. Sono i moti contrarii, dei quali il globo terrestre si figura muoversi, quelli sopra i quali l'autore fonda la sua instanza.

SAGR. Già si è detto che non sono altrimenti contrarii, e che in questo l'autore si è grandemente ingannato, talchè il vigore di tutta l'instanza si volge contro l'impugnator medesimo, mentre e' voglia che il primo mobile rapisca tutte le sfere inferiori contro al moto, il quale esse nell'istesso tempo e continuamente esercitano. Al primo mobile dunque tocca a stancarsi, che oltre al muovere sè stesso, deve condur tant' altre sfere, le quali di più con movimento contrario gli contrastano. Talchè quell' ultima conclusione che l' autor inferiva con dir che, discorrendo per gli effetti di natura s' incontrano sempre cose favorabili per l'opinion d'Aristotile e Tolomeo, e non mai alcuna che non contrarii al Copernico, ha bisogno d'una gran considerazione; e meglio è dire che, sendo una di queste due posizioni vera, e l' altra necessariamente falsa, è impossibile che per la falsa s'incontri mai ragione, esperienza o retto discorso che le sia favorevole, siccome alla vera nessuna di queste cose può esser repugnante. Gran diversità dunque convien che si trovi tra i discorsi e gli argomenti, che si producono dall'una e dall' altra parte in pro e contro a queste due opinioni, la forza dei quali lascerò che giudichiate voi stesso, signor Simplicio.

SALV. Voi, signor Sagredo, trasportato dalla velocità del vostro ingegno, mi tagliaste dianzi il ragionamento, mentre io volevo dire alcuna cosa in risposta di quest' ultimo argomento dell'autore; e benchè voi gli abbiate più che a sufficienza risposto, voglio ad ogni modo aggiugner non so che, che allora avevo in mente. Egli pone per cosa molto inverisimile che un corpo dissipabile e corruttibile, qual è la Terra, possa perpetuamente muoversi d'un movimento regolare, massime vedendo noi gli animali finalmente stancarsi, ed aver necessità di riposo; e gli accresce l'inverisimile il dover essere tal moto di velocità incomparabile e immensa rispetto a quella degli animali. Ora io non so intendere perchè la velocità della Terra l'abbia di presente a perturbare, mentre quella della sfera stellata tanto e tanto maggiore non gli arreca disturbo più considerabile che se gli arrechi la velocità d'una macine, la quale in 24 ore dia una sola revoluzione. Se, per esser la velocità della conversion della Terra sul modello di quella della macine, non si tira in conseguenza cose di maggior efficacia di quella, cessi l'autore di temer lo stancarsi della Terra; perchè nè anco qualsivoglia ben fiacco e pigro animale, dico, nè anco un camaleonte si straccherebbe col muoversi non più di cinque o sei braccia in

24 ore; ma se e' vuol considerar la velocità non più sul modello della macine, ma assolutamenle, ed in quanto in 24 ore il mobile ha da passare uno spazio grandissimo, molto più si dovrebbe mostrar renitente a concederla alla sfera stellata, la quale con velocità incomparabilmente maggiore di quella della Terra deve condur seco migliaia di corpi, ciaschedun grandemente maggiore del globo terrestre.

Resterebbe ora che noi vedessimo le prove, per le quali l'autore conclude le stelle nuove del 72 e del 604 essere state sublunari e non celesti, come comunemente si persuasero gli astronomi di quei tempi: impresa veramente grande: ma ho pensato, per essermi tale scrittura nuova e lunga per i tanti calcoli, che sarà più espediente che io tra stasera e domattina ne vegga quel più ch'io potrò, e domani poi, tornando ai soliti ragionamenti, vi riferisca quello che avrò ritratto: e se ci avanzerà tempo, verremo a discorrere del movimento annuo attribuito alla Terra. Intanto, se voi avete da dire alcuna cosa, ed in particolare il signor Simplicio, intorno alle cose attenenti al moto diurno assai lungamente da me esaminato, ci avanza ancora un poco di tempo da poter discorrere.

Simpl. A me non resta altro che dire, se non che i discorsi avuti in questo giorno mi son ben parsi ripieni di pensieri molto acuti ed ingegnosi, prodotti per la parte del Copernico in confermazion del moto della Terra, ma non mi sento già persuaso a crederlo; perchè finalmente le cose dette non concludon altro, se non che le ragioni per la stabilità della Terra non son necessarie; ma non però si è prodotta dimostrazione alcuna per la parte contraria, la quale necessariamente convinca, e concluda la mobilità.

Salv Io non ho mai preso, signor Simplicio, a rimovervi dalla vostra opinione, nè meno ardirei di definitivamente sentenziar sopra sì gran litigio; ma solamente è stata, e sarà anco nelle disputazioni seguenti, mia intenzione di farvi manifesto che quelli che hanno creduto che questo moto velocissimo delle 24 ore sia della Terra sola e non dell'universo, trattane la sola Terra, non si erano persuasi che in cotal guisa potesse e dovesse essere, come si dice, alla cieca; ma che benissimo avevano vedute, sentite ed esaminate le ragioni della contraria opinione, ed anco non leggermente rispostole. Con questa medesima intenzione, quando così sia di gusto vostro e del signor Sagredo, potremo passare alla considerazione dell' altro movimento, prima da Aristarco Samio e poi da Niccolò Copernico attribuito al medesimo globo terrestre, il quale è, come credo che voi già abbiate sentito, fatto sotto il zodiaco, dentro allo spazio d'un anno intorno al sole immobilmente collocato nel centro di esso zodiaco.

Simpl. La quistione è tanto grande e tanto nobile, che molto curiosamente sentirò discorrerne, persupponendo d'aver a sentir tutto quello che in tal materia si possa dire. Andrò poi meco

medesimo facendo con mio comodo riflession maggiore sopra le cose sentite e da sentirsi; e quando altro io non guadagni, non sarà poco il poterne con più fondamento discorrere.

Sagr. Adunque, per non istancar più il signor Salviati, faremo punto ai ragionamenti d'oggi, e domani ripiglieremo, conforme al solito, i discorsi con isperanza d'aver a sentir gran novità.

Simpl. Io lascio il libro delle stelle nuove, ma riporto questo delle conclusioni, per riveder quello che vi è scritto contro al moto annuo, che deve esser la materia de' ragionamenti di domani.

---

# GIORNATA TERZA

Sagr. Il desiderio grande con che sono stato aspettando la venuta di VS., per sentir le novità dei pensieri intorno alla conversione annua di questo nostro globo, mi ha fatto parer lunghissime le ore notturne passate, ed anco queste della mattina, benchè non oziosamente trascorse, anzi buona parte vegliate in riandar con la mente i ragionamenti di ieri, ponderando le ragioni addotte dalle parti a favor delle due contrarie posizioni, quella d'Aristotile e Tolomeo, e questa di Aristarco e del Copernico: e veramente parmi che, qualunque di questi si è ingannato, sia degno di scusa; tali sono in apparenza le ragioni che gli possono aver persuasi, tuttavolta però che noi ci fermassimo sopra le prodotte da essi primi autori gravissimi. Ma come che l'opinione peripatetica per la sua antichità ha avuti molti seguaci e cultori, e l'altra pochissimi, prima per l'oscurità e poi per la novità, mi pare scorgerne tra quei molti, ed in particolare tra i moderni, esserne alcuni che, per sostentamento dell'opinione da essi stimata vera, abbiano introdotte altre ragioni assai puerili, per non dir ridicole.

Salv. L'istesso è occorso a me, e tanto più ch'a VS., quanto io ne ho sentito produrre di tali che mi vergognerei a ridirle, non dirò per non denigrare la fama dei loro autori, i nomi dei quali si posson sempre tacere, ma per non avvilir tanto l'onore del genere umano. Dove io finalmente osservando, mi sono accertato esser tra gli uomini alcuni, i quali, preposteramente discorrendo, prima si stabiliscono nel cervello la conclusione, e quella, o perchè sia propria loro o di persona ad essi molto

accreditata, sì fissamente s'imprimono, che del tutto è impossibile l'eradicarla giammai: ed a quelle ragioni che a lor medesimi sovvengono, o che da altri sentono addurre in confermazione dello stabilito concetto, per semplici ed insulse che elle siano, prestano subito assenso ed applauso: ed all'incontro quelle che lor vengono opposte in contrario, quantunque ingegnose e concludenti, non pur ricevono con nausea, ma con isdegno ed ira acerbissima: e taluno di costoro, spinto dal furore, non sarebbe anco lontano dal tentar qualsivoglia macchina per supprimere e far tacer l'avversario; ed io ne ho veduta qualche esperienza.

Sagr. Questi dunque non deducono la conclusione dalle premesse, nè, la stabiliscono per le ragioni, ma accomodano, o per dir meglio scomodano, e travolgon le premesse e le ragioni alle loro già stabilite e inchiodate conclusioni. Non è bene adunque cimentarsi con simili; e tanto meno, quanto la pratica loro è non solamente ingioconda, ma pericolosa ancora. Pertanto seguiteremo col nostro signor Simplicio, conosciuto da me di lunga mano per uomo di somma ingenuità e spogliato in tutto e per tutto di malignità, oltre che è assai pratico nella peripatetica dottrina; sì che io possa assicurarmi che quello che non sovverrà ad esso per sostentamento dell'opinione d'Aristotile, non potrà facilmente sovvenire ad altri. Ma eccolo appunto tutto anelante, il quale questo giorno si è fatto desiderare un gran pezzo: stavamo appunto dicendo mal di voi.

Simpl. Bisogna non accusar me, ma incolpar Nettuno di questa mia così lunga dimora; che nel reflusso di questa mattina ha in maniera ritirate l'acque, che la gondola che mi conduceva, entrata non molto lontano di qui in certo canale dove non son fondamenta, è restata in secco, e mi è bisognato tardar lì più d'una grossa ora in aspettare il ritorno del mare: e quivi stando così senza potere smontar di barca, che quasi repentinamente arrenò, sono andato osservando un particolare che mi è parso assai maraviglioso; ed è, che nel calar l'acque si vedevan fuggir via molto velocemente per diversi rivoletti, sendo il fango in più parti scoperto; e mentre io attendo a considerar quest'effetto, veggo in un tratto cessar questo moto, e senza intervallo alcuno di tempo, cominciar a tornar la medesima acqua in dietro, e di retrogrado farsi il mar diretto, senza restar pure un momento stazionario: effetto che, per tutto il tempo che ho praticato Venezia, non mi è incontrato il vederlo altra volta.

Sagr. Non vi debbe anco esser molte volte accaduto il restar così in secco tra piccolissimi rivoletti; per li quali, per aver pochissima declività, l'abbassamento o alzamento solo di quanto è grossa una carta, che faccia la superficie del mare aperto, è assai per fare scorrere e ricorrer l'acqua per tali rivoletti per ben lunghi spazii; siccome in alcune spiagge marine, l'alzamento del mare di 4 o 6 braccia solamente, fa sparger l'acqua

per quelle pianure per molte centinaia e migliaia di pertiche.

Simpl. Questo intendo benissimo; ma avrei creduto che tra l'ultimo termine dell'abbassamento, e primo principio dell'alzamento dovesse interceder qualche notabile intervallo di quiete.

Sagr. Questo vi si rappresenterà, quando voi porrete mente alle mura o ai pali dove queste mutazioni si fanno a perpendicolo, ma non è che veramente vi sia stato di quiete.

Simpl. Mi pareva che, per esser questi due moti contrarii, dovesse tra di loro esser in mezzo qualche quiete, conforme anco alla dottrina d'Aristotile, che dimostra che *in puncto regressus mediat quies.*

Sagr. Mi ricordo benissimo di cotesto luogo: ma mi ricordo ancora che quando studiavo filosofia, non restai persuaso della dimostrazione d'Aristotile, anzi che avevo molte esperienze in contrario, le quali vi potrei anco addurre; ma non voglio che entriamo in altri pelaghi, essendo convenuti qui per discorrer della materia nostra, se sarà possibile, senza interromperla, come abbiamo fatto quest'altri giorni passati.

Simpl. E pur converrà, se non interromperla, almanco prolungarla assai, perchè ritornato iersera a casa, mi messi a rileggere il libretto delle conclusioni, dove trovo dimostrazioni contro a questo movimento annuo, attribuito alla Terra, molto concludenti; e perchè non mi fidavo di poterle così puntualmente riferire, ho voluto riportar meco il libro.

Sagr. Avete fatto bene; ma se noi vogliamo ripigliare i ragionamenti conforme all'appuntamento di ieri, converrà sentir prima ciò che avrà da riferirci il signor Salviati intorno al libro delle stelle nuove, e poi senz'altri interrompimenti verremo al moto annuo. Ora che dice il signor Salviati in proposito di tali stelle? Son ellen veramente state trasportate di Cielo in queste più basse regioni in virtù de' calcoli dell'autore prodotto dal signor Simplicio?

Sagr. Io mi messi iersera a legger i suoi progressi, e questa mattina ancora gli ho data un'altra scorsa, per veder pure se quel che mi pareva aver letto la sera vi era scritto veramente, o se erano state mie larve e immaginazioni fantastiche della notte: ed in somma trovo, con mio gran cordoglio, esservi veramente scritto e stampato quello che per riputazion di questo filosofo non avrei voluto. Ch' e' non conosca la vanità della sua impresa non mi par possibile; sì perchè l'è troppo scoperta, sì perchè mi ricordo averlo sentito nominar con laude dall'accademico amico nostro: parmi anco cosa troppo inverisimile che egli a compiacenza di altri si possa esser indotto ad aver in così poca stima la sua riputazione, ch' e' si sia indotto a far pubblica un'opera, della quale non poteva attenderne altro che biasimo appresso gl' intelligenti.

Sagr. Soggiugnete che saranno assai manco che un per cento

a ragguaglio di quelli che lo celebreranno ed esalteranno sopra tutti i maggiori intelligenti che sieno o sieno stati già mai: uno che abbia saputo sostener la peripatetica inalterabilità del Cielo contro ad una schiera d'astronomi, e che, per lor maggior vergogna, gli abbia atterrati con le lor proprie armi; e che volete che possano quattro o sei per provincia, che scorgano le sue leggierezze, contro agl'innumerabili, che, non sendo atti a poterle scoprire nè comprendere, se ne vanno presi alle grida, e tanto più gli applaudono, quanto manco l'intendono? Aggiugnete che anco quei pochi che intendono si asterranno di dar risposta a scritture tanto basse e nulla concludenti; e ciò con gran ragione, perchè per gl'intendenti non ce n'è bisogno, e per quelli che non intendono è fatica buttata via.

SALV. Il più proporzionato gastigo al lor demerito sarebbe veramente il silenzio, se non fusser altre ragioni, per le quali è forse quasi necessario il risentirsi: l'una delle quali è, che noi altri italiani ci facciamo spacciar tutti per ignoranti, e diamo da ridere agli oltramontani, e massime a quelli che son separati dalla nostra religione; ed io potrei mostrarvene di tali assai famosi, che si burlano del nostro accademico e di quanti matematici sono in Italia, per aver lasciato uscire in luce e mantenervisi senza contradizione le sciocchezze di un tal Lorenzini contro gli astronomi; ma questo pur anco si potrebbe passare, rispetto ad altra maggior occasione di risa che si potesse porger loro, dependente dalla dissimulazione degl'intelligenti intorno alle leggierezze di questi simili oppositori alle dottrine da loro non intese.

SAGR. Io non voglio maggior esempio della petulanza di costoro e dell'infelicità d'un pari del Copernico, sottoposto ad esser impugnato da chi non intende nè anco la primaria sua posizione, per la quale gli è mossa la guerra.

SALV. Voi non meno resterete maravigliato della maniera del confutar gli astronomi, che affermano le stelle nuove essere state superiori agli orbi de' pianeti, e per avventura nel firmamento stesso.

SAGR. Ma come potete voi in sì breve tempo aver esaminato tutto cotesto libro, che pure è un gran volume, ed è forza che le dimostrazioni sieno in gran numero?

SALV. Io mi son fermato su queste prime confutazioni sue, nelle quali con dodici dimostrazioni, fondate sopra le osservazioni di dodici astronomi che tutti stimarono che la stella nuova del 72 apparsa in Cassiopea fusse nel firmamento, prova per l'opposito, lei essere stata sullunare, conferendo a due a due l'altezze meridiane prese da diversi osservatori in luoghi di differente latitudine, procedendo nella maniera che appresso intenderete. E perchè mi pare, nell'esaminar questo primo suo progresso, d'avere scoperto in quest' autore una gran lontananza dal poter concluder nulla contro agli astronomi in favor de' filosofi Peripatetici, e che molto e molto più concludente-

mente si confermi l'opinion loro, non ho volsuto applicarmi con una simil pazienza nell'esaminar gli altri suoi metodi, ma gli ho dato una scorsa assai superficiale, sicuro che quella inefficacia che è in queste prime impugnazioni sia parimente nell'altre. E sì come vedrete in fatto, pochissime parole bastano a confutar tutta quest'opera, benchè construtta con tanti e tanti laboriosi calcoli, come voi vedete. Però sentite il mio progresso. Piglia quest'autore, per trafigger, come dice, gli avversari con le lor proprie armi, un numero grande d'osservazioni fatte da lor medesimi, che pur sono da 12 o 13 autori in numero, e sopra una parte di quelle fa suoi calcoli, e conclude tali stelle essere state inferiori alla Luna. Ora, perchè il proceder per interrogazioni mi piace assai, giacchè non ci è l'autore stesso, rispondami il signor Simplicio alle domande, ch'io farò, quel ch' e' crederà che fusse per rispondere esso. E supponendo di trattar della già detta stella del 72 apparsa in Cassiopea, ditemi, signor Simplicio, se voi credete che ella potesse esser nell' istesso tempo collocata in diversi luoghi, cioè esser tra gli elementi, ed anco tra gli orbi de' pianeti, ed anco sopra questi, e tra le stelle fisse, ed anco infinitamente più alta.

Simpl. Non è dubbio che bisogna dire che ella fusse in un sol luogo, ed in una sola e determinata distanza dalla Terra.

Salv. Adunque, quando le osservazioni fatte dagli astronomi fusser giuste, e che i calcoli fatti da questo autore non fussero errati, bisognerebbe necessariamente che da tutte quelle e da tutti questi se ne raccogliesse la medesima lontananza sempre per appunto: non è vero?

Simpl. Sin qua arriva ad intendere il mio discorso, che bisognerebbe che fusse così di necessità: nè credo che l'autore contradicesse.

Salv. Ma quando de' molti e molti computi fatti non ne riuscissero pur due solamente che s'accordassero, che giudizio ne fareste?

Simpl. Giudicherei che tutti fussero fallaci o per colpa del computista o per difetto degli osservatori, ed al più che si potesse dire, direi che un solo, e non più, fusse giusto; ma non saprei già elegger quale.

Salv. Vorreste voi dunque da fondamenti falsi dedurre e stabilir per vera una conclusione dubbia? Certo no. Ora i calcoli di questo autore son tali, che nessuno confronta con un altro: vedete dunque quant'è da prestar lor fede.

Simpl. Veramente, come la cosa sia così, questo è un mancamento notabile.

Sagr. Voglio pur aiutare il signor Simplicio e l'autore con dire al signor Salviati che il suo motivo concluderebbe ben necessariamente, quando l'autore avesse intrapreso a voler determinatamente ritrovare quanta fusse la lontananza della stella dalla Terra; il che non credo che sia stato il suo intento, ma solo di dimostrare che da quelle osservazioni si traeva la stella

essere stata sullunare. Talchè, se dalle dette osservazioni e da tutti i computi fatti sopra di esse si raccoglie l'altezza della stella sempre minor di quella della Luna, tanto basta all'autore per convincere d'una crassissima ignoranza tutti quelli astronomi, che per difetto di geometria o d'aritmetica non avevano saputo dalle lor medesime osservazioni dedurre vere conclusioni.

Salv. Sarà dunque conveniente ch'io mi volga a voi, signor Sagredo, che tanto accortamente sostenete la dottrina di questo autore. E per veder di fare che anco il signor Simplicio, benchè inesperto di calcoli e dimostrazioni, resti capace almeno della non concludenza delle dimostrazioni di questo autore, prima metto in considerazione, come ed esso e gli astronomi tutti, con i quali egli è in controversia, convengono che la stella nuova fusse priva di moto proprio, e solo andasse in giro al moto diurno del primo mobile; ma dissentono circa il luogo, ponendola quelli nella region celeste, cioè sopra la Luna e per avventura tra le stelle fisse, e questi giudicandola vicina alla Terra, cioè sotto al concavo dell'orbe lunare. E perchè il sito della stella nuova della quale si parla fu verso settentrione e non in gran lontananza dal polo, in modo che a noi settentrionali ella non tramontava mai, fu agevol cosa il poter prendere con istrumenti astronomici le sue altezze meridiane, tanto le minime sotto il polo, quanto le massime sopra, dalla conferenza delle quali altezze fatte da diversi luoghi della Terra posti in varie distanze dal settentrione, cioè tra di loro differenti quanto alle altezze polari, si poteva argomentare la lontananza della stella. Imperocchè, quando ella fusse stata nel firmamento tra le altre fisse, le sue altezze meridiane, prese in diverse elevazioni di polo, conveniva che fussero tra di loro differenti con le medesime differenze che tra esse elevazioni si ritrovavano; cioè, per esempio, se l'elevazione della stella sopra l'orizzonte era 30 gradi, presa nel luogo dove l'altezza polare era, v. g., gradi 45, conveniva che l'elevazione della medesima stella fusse cresciuta 4 o 5 gradi in quei paesi più settentrionali, ne' quali il polo fusse più alto gli stessi 4 o 5 gradi. Ma quando la lontananza della stella dalla Terra fusse assai piccola in comparazion di quella del firmamento, le altezze sue meridiane convien che, accostandoci al settentrione, crescano notabilmente più che l'altezze polari: e da quel maggiore accrescimento, cioè dall'eccesso dell'accrescimento dell'elevazion della stella sopra l'accrescimento dell'altezza polare (che si chiama differenza di parallasse), si calcola prontamente con metodo chiaro e sicuro la lontananza della stella dal centro della Terra. Ora questo autore piglia le osservazioni fatte da 13 astronomi in diverse elevazioni di polo, e conferendo una particella di quelle a sua elezione, calcola con dodici accoppiamenti l'altezza della stella nuova essere stata sempre sotto la Luna, ma ciò conseguisce egli con promettersi tanto crassa

ignoranza in tutti quelli, alle mani de' quali potesse pervenire il suo libro, che veramente m' ha fatto nausea; e io sto a vedere come gli altri astronomi, e in particolare il Keplero, contro al quale principalmente inveisce quest' autore, si contenga in silenzio, chè pur non gli suol morire la lingua in bocca, se già egli non ha stimato tale impresa troppo bassa. Ora per farne avvertiti voi, ho trascritte sopra questo foglio le conclusioni che e' raccoglie dalle sue 12 indagini, delle quali la prima è delle due osservazioni.

1. Del Maurolico e dell'Ainzelio, dove si raccoglie la stella essere stata lontana dal centro manco di 3 semidiametri terrestri, secondo la differenza di parallasse gr. 4, 42 m. pr. e 30 sec. 3 semid.

2. E calculata dall' osservazioni dell'Ainzelio, con parall. 8 m. pr. e 30 sec., e si raccoglie la sua lontananza dal centro più di . . . . . 25 semid.

3. E sopra le osservazioni di Ticone e dell'Ainzelio, con parall. di 10 m. pr., e si raccoglie la distanza dal centro poco meno di . . . . 19 semid

4. E sopra l' osservazioni di Ticone e del Landgravio, con parall. di 14 m. pr., e rende la distanza dal centro circa . . . . . . . . . . 10 semid.

5. E sopra l' osservazioni dell'Ainzelio e di Gemma, con parall. di 42 m. pr. e 30 sec., per la quale si raccoglie la distanza circa . . . . 4 semid.

6 E sopra l' osservazioni del Landgravio e e del Camerario, con parall. di 8 m. pr., e si ritrae la distanza circa . . . . . . . . . . . 4 semid.

7. E sopra le osservazioni di Ticone e dell'Agecio, con parall. di 6 m. pr., e si raccoglie la distanza . . . . . . . . . . . . . . . . . 32 semid.

8. E con l' osservazioni dell'Agecio e dell'Ursino, con parall. di 43 m. pr., e rende la distanza della stella dalla superficie della Terra 1 $^1/_2$ semid.

9. E sopra le osservazioni del Landgravio e del Buschio, con parall. di 15 m. pr., e rende la distanza dalla superficie della Terra . . . . $^1/_{48}$ di semid.

10. E sopra l' osservazion del Maurolico e del Munosio, con parall. di gr. 4 e 30 m. pr., e rende la distanza dalla superficie della Terra $^1/_5$ di semid.

11. E con le osservazioni del Munosio e di Gemma, con parall. di 55 m. pr., e rendono la distanza dal centro circa . . . . . . . . . . 13 semid.

12. E con le osservazioni del Munosio e dell'Ursino, con parall. di gr. 1 e 36 m. pr., e si ritrae la distanza dal centro meno di . . . . 7 semid.

Queste sono 12 investigazioni fatte dall' autore a sua elezione tra moltissime, che, come egli dice, potevano farsi con

le combinazioni delle osservazioni di questi 13 osservatori: le quali 12 è credibile che sieno le più favorevoli per provare il suo intento.

Sagr. Ma io vorrei sapere, se tra le altre tante indagini, pretermesse dall'autore, ve ne sono di quelle che fussero in suo disfavore, cioè dalle quali calcolando si raccogliesse la stella nuova essere stata sopra la Luna, siccome mi par così a prima fronte di poter ragionevolmente dubitare; mentre io veggo queste prodotte esser tanto tra di loro differenti, che alcune mi danno la lontananza della stella nuova da Terra 4, 6, 10, 100, e mille, e mille cinquecento volte maggiore l'una che l'altra; talchè posso ben sospettare che tra le non calcolate ve ne fusse qualcuna in favor della parte avversa; e tanto più mi pare di poter creder ciò, quanto io non penso che quelli astronomi osservatori mancassero della intelligenza e pratica di questi computi, che non penso che dependano dalle più astruse cose del mondo. E ben mi parrà cosa più che miracolosa, se mentre in queste 12 sole indagini ce ne sono di quelle che rendono la stella vicina alla Terra a poche miglia, e altre che per piccolissimo intervallo la rendono inferiore alla Luna, non se ne trovi alcuna, che, a favor della parte avversa, la renda almanco per 20 braccia sopra l'orbe lunare. E quel che sarà poi più stravagante, che tutti quelli astronomi siano stati così ciechi, che non abbiano scorta una lor fallacia tanto patente.

Salv. Cominciate ora a prepararvi le orecchie a sentir con infinita ammirazione a quali eccessi di confidenza della propria autorità e dell'altrui balordaggine trasporta il desiderio di contraddire, e mostrarsi più intelligente degli altri. Tra le indagini tralasciate dall'autore ce ne sono di quelle, che rendono la stella nuova non pur sopra la Luna, ma sopra le stelle fisse ancora, e queste non son poche, ma la maggior parte, come vedrete in quest'altro foglio, dove io l'ho registrate.

Sagr. Ma che dice l'autore di queste? forse non le ha considerate?

Salv. Le ha considerate pur troppo, ma dice che le osservazioni, sopra le quali i calcoli rendon la stella infinitamente lontana, sono errate, e che non possono tra di loro combinarsi.

Simpl. Oh questa mi par bene una ritirata debole; perchè la parte potrà con altrettanta ragione dire che errate siano quelle, onde egli sottrae la stella essere stata nella regione elementare.

Salv. Oh signor Simplicio, se mi succedesse di farvi restar capace dell'artifizio, benchè non gran cosa artifizioso, di questo autore, vorrei destarvi maraviglia e anco sdegno; mentre scorgereste, come egli, palliando la sua sagacità col velo della vostra semplicità e degli altri puri filosofi, si vuole insinuare nella vostra grazia col grattarvi le orecchie, e col gonfiar la vostra ambizione; mostrando d'aver convinti e resi muti questi

astronometti, che hanno voluto assalire l'inespugnabile inalterabilità del Cielo Peripatetico, e, quel che è più, ammutitigli e convinti con le lor proprie armi. Io ne voglio far ogni sforzo; e intanto il signor Sagredo condoni al signor Simplicio e a me il tediarlo forse un po' troppo: mentre con soverchio circuito di parole (soverchio, dico, alla sua velocissima apprensiva) anderò cercando di far palese cosa, che è bene che non gli resti ascosa e incognita.

Sagr. Io non solo senza tedio, ma con gusto sentirò i vostri discorsi; e così ci potessero intervenire tutti i filosofi peripatetici, acciò potessero comprendere quanto devono restar obbligati a questo lor protettore.

Salv. Ditemi, signor Simplicio, se voi sete ben restato capace, come, sendo la stella nuova collocata nel cerchio meridiano, là verso settentrione, a uno che da mezzo giorno camminasse verso tramontana, tanto se gli andrebbe elevando sopra l'orizzonte l'istessa stella nuova quanto il polo, tuttavolta che ella fusse veramente collocata tra le stelle fisse; ma che quando ella fusse notabilmente più bassa, cioè più vicina a Terra, ella apparirebbe elevarsi più del medesimo polo, e sempre più, quanto la vicinanza fusse maggiore?

Simpl. Parmi d'esserne capacissimo; in segno di che mi proverò a farne una figura matematica, e in questo cerchio grande (*Fig.* 17) noterò il polo P, e in questi due cerchj più bassi noterò due stelle vedute da un punto in Terra, che sia A, e le due stelle sieno queste B, C, vedute per la medesima linea A B C incontro a una stella fissa D; camminando poi in Terra sino al termine E, le due stelle mi appariranno separate dalla fissa D e avvicinatesi al polo P, e più la più bassa B, che mi apparirà in G, e manco la C, che apparirà in F; ma la fissa D averà mantenuta la medesima lontananza dal polo.

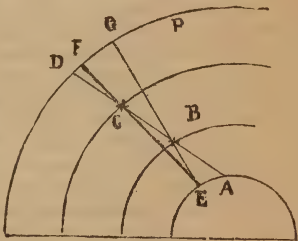


Fig. 17.

Salv. Veggo che voi intendete benissimo. Credo che voi comprendiate ancora, come, per esser la stella B più bassa della C, l'angolo che vien costituito dai raggi della vista, che partendosi dai due luoghi A, E si congiungono in C, cioè quest' angolo A C E, è più stretto, o vogliam dir più acuto, dell'angolo costituito in B dai raggi A B, E B.

Simpl. Si vede al senso benissimo.

Salv. E anco, per esser la Terra piccolissima e quasi insensibile rispetto al firmamento, e in conseguenza per esser brevissimo lo spazio AE che si può camminare in Terra, in com-

parazion dell'immensa lunghezza delle linee EG, EF da Terra sino al firmamento, venite a intendere che la stella C si potrebbe alzare e allontanar tanto e tanto dalla Terra, che l'angolo, costituito in essa dai raggi che partono dai medesimi punti A, E, divenisse acutissimo, e come assolutamente insensibile e nullo.

Simpl. E questo ancora intendo io perfettamente.

Salv. Ora sappiate, signor Simplicio, che gli astronomi e matematici hanno trovate regole infallibili per via di geometria ed aritmetica da potere mercè della quantità di questi angoli B, C e delle loro differenze, congiugnendovi la notizia della distanza dei due luoghi A, E, ritrovare a un palmo la lontananza delle cose sublimi; tuttavolta però che detta distanza e detti angoli siano presi giusti.

Simpl. Talchè, se le regole dependenti dalla geometria e dall'aritmetica son giuste, tutte le fallacie ed errori che s'incontrassero nel volere investigar tali altezze di stelle nuove, o di comete, o di altro, convien che dependano dalla distanza AE e dagli angoli B, C non ben misurati. E così tutte quelle diversità, che si veggono in queste 12 indagini, dependono non da difetti delle regole dei calcoli, ma da errori commessi nell'investigar tali angoli e tali distanze per mezzo delle osservazioni istrumentali.

Salv. Così è, nè di questo casca difficultà veruna. Ora convien che attentamente notiate come nell'allontanar la stella da B in C, onde l'angolo si fa sempre più acuto, il raggio EBG si va continuamente allontanando dal raggio ABD dalla parte di sotto l'angolo, come mostra la linea ECF, la cui parte inferiore EC è più remota dalla parte AC, che non è la EB; ma non può già mai accadere che per qualunque immenso allontanamento le linee AD, EF totalmente si disgiunghino, dovendosi finalmente andare a congiugner nella stella: e solamente si potrebbe dire che le si separassero e si riducessero ad esser parallele, quando l'allontanamento fusse infinito, il qual caso non si può dare. Ma perchè (notate bene) la lontananza del firmamento in relazione alla piccolezza della Terra, come già s'è detto, si reputa come infinita, però l'angolo contenuto dai raggi, che tirati dai punti A, E andassero a terminare in una stella fissa, si stima come nullo, ed essi raggi come due linee parallele: e però si conclude che allora solamente si potrà affermare la stella nuova essere stata nel firmamento, quando dalla collazione delle osservazioni fatte in diversi luoghi si raccolga col calcolo, l'angolo detto esser insensibile e le linee come parallele. Ma quando l'angolo sia di notabil quantità, convien necessariamente la stella nuova esser più bassa delle fisse ed anco della Luna, quando però l'angolo ABE fusse maggiore di quello che si costituirebbe nel centro della Luna.

Simpl. Adunque la lontananza della Luna non è tanto grande, che un simil angolo in lei resti insensibile?

Salv. Signor no: anzi è egli sensibile non solo nella Luna, ma nel Sole ancora.

Simpl. Ma se questo è, potrà anco essere che tale angolo sia osservabile nella stella nuova, senza che ella sia inferiore al Sole, non che alla Luna.

Salv. Cotesto può essere, ed è anco nei presenti casi, come vedrete a suo luogo; cioè, quando averò spianata la strada in maniera, che voi ancora, benchè non intelligente di calcoli astronomici, possiate restar capace e toccar con mano quanto quest' autore ha avuto più la mira di scrivere a compiacenza dei Peripatetici col palliare e dissimular varie cose, che a stabilimento del vero col portarle con nuda sincerità; però seguiamo oltre. Dalle cose dichiarate sin qui, credo che voi restiate capacissimo come la lontananza della stella nuova non si può mai far tanto immensa, che 'l più volte nominato angolo interamente svanisca, e che li due raggi degli osservatori dai luoghi A, E divengano linee parallele: e venite in conseguenza a comprender perfettamente che quando il calcolo ritraesse dalle osservazioni tal angolo esser totalmente nullo, o le linee esser veramente parallele, saremmo sicuri, l'osservazioni esser almeno in qualche minimo che errate: ma, quando il calcolo ci desse le medesime linee essersi disseparate non solamente sino all'equidistanza, cioè sino all'esser parallele, ma aver trapassato oltre al termine, ed essersi allargate più ad alto che a basso, allora bisogna risolutamente concludere, le osservazioni essere state fatte con meno accuratezza, ed in somma essere errate, come quelle che ci conducono ad un manifesto impossibile. Bisogna poi che voi mi crediate e supponghiate per cosa verissima che due linee rette, che si partono da due punti segnati sopra un'altra retta, allora son più larghe in alto che a basso, quando gli angoli compresi dentro di esse sopra quella retta son maggiori di due angoli retti: e quando questi fussero eguali a due retti, esse linee sarebbero parallele; ma se fussero minori di due retti, le linee sarebbero concorrenti, e prolungate serrerebbero il triangolo indubitabilmente.

Simpl. Io senza prestarvi fede ne ho scienza: e non son tanto nudo di geometria, ch'io non sappia una proposizione che mille volte ho avuto occasione di leggere in Aristotile, cioè, che i tre angoli d'ogni triangolo sono eguali a due retti; talchè s'io piglio nella mia figura il triangolo A B E, posto che la linea E A fusse retta, comprendo benissimo come i suoi tre angoli A, E, B sono eguali a due retti, e che in conseguenza li due soli E, A, son minori di due retti tanto quanto è l'angolo B. Onde allargando le linee A B, E B (ritenendole però ferme ne' punti A, E) sin che l'angolo contenuto da esse verso le parti B svanisca, li due da basso resteranno eguali a due retti, ed esse linee saranno ridotte all'esser parallele. E se si segui-

tasse di slargarle più, gli angoli ai punti E, A diverrebbero maggiori di due retti.

SALV. Voi sete un Archimede; e mi avete liberato dallo spender più parole in dichiararvi come, tuttavoltachè dai calcoli si cavasse, li due angoli A, E esser maggiori di due retti, l'osservazioni senz'altro vengono ad essere errate. Quest'è quel tanto ch'io desideravo che voi capiste perfettamente, e ch'io dubitavo di non aver a poter dichiarar in modo che un puro filosofo peripatetico ne acquistasse sicura intelligenza. Ora seguitiamo quel che resta. E ripigliando quello che, poco fa, mi concedeste, cioè, che non potendo esser la stella nuova in più luoghi, ma in un solo, tuttavoltachè i calcoli fatti sopra le osservazioni di questi astronomi non ce la rendono nel medesimo luogo, è forza che sia errore nelle osservazioni, cioè o nel prender l'altezze polari, o nel prender l'elevazioni della stella, o nell'una o nell'altra operazione. Ora, perchè nelle molte indagini fatte con le combinazioni a due a due dell'osservazioni, pochissime sono che si rincontrino a render la stella nel medesimo sito, adunque queste pochissime sole potrebbero esser le non errate, ma le altre tutte sono assolutamente errate.

SAGR. Bisognerà dunque credere a queste pochissime sole più che a tutte l'altre insieme; e perchè voi dite che queste che si concordano son pochissime, ed io tra queste 12 ne veggo due, che rendon la distanza della stella dal centro della Terra amendue 4 semidiametri, che sono la quinta e la sesta, adunque più probabile è che la stella nuova sia stata elementare, che celeste.

SALV. Non sta così; perchè, se voi notate bene, non ci è scritto la distanza essere stata puntualmente 4 semidiametri, ma circa 4 semidiametri; ma però voi vedrete che tali due distanze differivano tra di loro per molte centinaia di miglia. Eccovele qui: vedete che questa quinta, che è 13,389 miglia, supera la sesta, che è miglia 13,100, quasi di 300 miglia.

SAGR. Quali son dunque queste poche, che s'accordano in por la stella nel medesimo luogo?

SALV. Son, per disgrazia di questo autore, cinque indagini, che tutte la ripongono nel firmamento, come voi vedrete in quest'altra nota, dove io registro molte altre combinazioni. Ma io voglio concedere all'autore più di quello che per avventura mi domanderebbe; che è in somma, che in ciascuna combinazione delle osservazioni sia qualche errore; il che credo che assolutamente sia necessario, perchè sendo 4 in numero le osservazioni che servono per una indagine, cioè due diverse altezze di polo e due diverse elevazioni di stella, fatte da diversi osservatori in diversi luoghi e con diversi strumenti, chiunque abbia qualche cognizione di tal pratica, dirà non potere essere che tra tutte 4 non sia caduto qualche errore: e massime mentre che noi veggiamo che nel prender una sola altezza di polo

col medesimo strumento, nel medesimo luogo e dal medesimo osservatore che l'ha potuta far mille volte, tuttavia si va titubando di qualche minuto, e spesso anco di molti, come in questo medesimo libro potete vedere in diversi luoghi. Supposte queste cose, io vi domando, signor Simplicio, se voi credete che questo autore tenga i 13 osservatori in concetto d'uomini accorti, intelligenti e destri nel maneggiare tali strumenti, o pur per uomini grossolani ed inesperti?

Simpl. Non può esser ch'e'gli reputi se non molto cauti ed intelligenti; perchè, quando e'gli stimasse inetti a tal esercizio, potrebbe dar bando al suo stesso libro come nulla concludente, per esser fondato sopra supposizioni piene di errori; e per troppo semplici spaccerebbe noi, mentre e' credesse con l'inesperienza di quelli persuaderci per vera una sua falsa proposizione.

Salv. Adunque, come questi osservatori sien tali, e che pur con tutto ciò abbiano errato, e però convenga emendar loro errori per poter dalle loro osservazioni ritrar quel più di notizia che sia possibile, conveniente cosa è che noi gli applichiamo le minori e più vicine emende e correzioni che si possa, purch'elle bastino a ritirar l'osservazioni dall'impossibilità alla possibilità; sì che, v. g., se si può temperar un manifesto errore ed un patente impossibile di una loro osservazione con l'aggiugnere o detrar 2 ovver 3 minuti, e con tale emenda ridurlo al possibile, non si deva volerlo aggiustare con la giunta o suttrazione di 15, o 20, o 50.

Simpl. Non credo che l'autore contradicesse a questo; perchè, conceduto che e' siano uomini giudiziosi ed esperti, si deve creder più presto ch'egli abbiano errato di poco che d'assai.

Salv. Or notate appresso. Dei luoghi dove collocar la stella nuova, alcuni son manifestamente impossibili ed altri possibili. Impossibile assolutamente è che ella fusse per infinito intervallo superiore alle stelle fisse; perchè un tal sito non è al mondo; e quando fusse la stella posta là, a noi sarebbe stata invisibile: è anco impossibile che ella andasse serpendo sopra la superficie della Terra; e molto più che ella fusse dentro all'istesso globo terreno. Luoghi possibili sono questi de' quali si è in controversia, non repugnando al nostro intelletto che un oggetto visibile, in aspetto di stella, potesse esser sopra la Luna non men che sotto. Ora, mentre si va cercando di ritrar per via d'osservazioni e di calcoli, fatti con quella sicurezza alla quale la diligenza umana può arrivare, qual veramente fusse il suo luogo, si trova che la maggior parte di essi calcoli la rendon più che per infinito intervallo superiore al firmamento, altri la rendon prossima alla superficie della Terra, ed alcuni anco sotto tal superficie; e degli altri che la ripongono in luoghi non impossibili, nissuni si concordano tra di loro: dimodochè convien dire tutte le osservazioni esser ne-

cessariamente fallaci; talchè, se noi vogliamo pur da tante fatiche ritrar qualche frutto, bisogna ridursi alle correzioni emendando tutte le osservazioni.

Simpl. Ma l'autore dirà che delle osservazioni che rendono la stella in luoghi impossibili non si deve far capitale alcuno, come quelle che infinitamente sono errate e fallaci; e solo si debbono accettar quelle che la costituiscono in luoghi non impossibili; e tra queste solamente andar ricercando, per via dei più probabili e più numerosi rincontri, se non il sito particolare e giusto, cioè la sua vera distanza dal centro della Terra, almeno di venire in cognizione, s'ella fu tra gli elementi o pur tra i corpi celesti.

Salv. Il discorso che fate voi adesso è quell' istesso che ha fatto l'autore a favor della causa sua, ma con troppo irragionevol disavvantaggio della parte; e quest' è quel punto principale che mi ha fatto sopra modo maravigliare della troppa confidenza ch'e'si è presa non men della propria autorità, che della cecità ed inavvertenza degli astronomi, per i quali io parlerò, e voi risponderete per l'autore. E prima io vi domando, se gli astronomi nell'osservare con loro strumenti, e cercar, v. g., quanta sia l' elevazione d' una stella sopra l'orizzonte, possono deviar dal vero tanto nel più, quanto nel meno; cioè ritrar con errore che ella sia talvolta più alta del vero, e talvolta più bassa, oppure, se l'errore non può mai esser se non d'un genere, cioè, che errando sempre pecchino nel soverchio e non mai nel meno, o sempre nel meno nè giammai nel soverchio?

Simpl. Io non ho dubbio che sia egualmente pronto l'errare nell'uno che nell'altro modo.

Salv. Credo che l'autore risponderebbe il medesimo: ora di questi due generi d'errori che son contrarii, e ne'quali possono essere egualmente incorsi gli osservatori della stella nuova, applicati al calcolo, l'un genere renderà la stella più alta del vero, e l'altro più bassa. E perchè già noi convenghiamo che tutte le osservazioni son errate, per qual ragione vuol quest'autore che noi accettiamo per più congruenti col vero quelle che mostrano la stella essere stata vicina, che l'altre che la mostrano soverchiamente lontana?

Simpl. Per quel che mi pare aver ritratto dalle cose dette sin qui, io non veggo che l'autore ricusi quelle osservazioni e indagini, che potesser render la stella lontana più che la Luna, ed anco più del Sole; ma solamente quelle che la fanno remota (come voi stesso avete detto) più che per un infinito intervallo, la qual distanza perchè voi ancora recusate come impossibile, però egli trapassa come per infinitamente convinte di falsità e di impossibilità cotali osservazioni. Parmi dunque che se voi volete convincer l'autore, voi dobbiate produrre indagini più esatte o più in numero o di più diligenti osservatori, le quali costituiscano la stella in tanta e tanta lonta-

nanza sopra la Luna o sopra al Sole, in luogo in somma possibile ad esservi, siccome egli produce queste 12, che tutte rendono la stella sotto la Luna in luoghi che sono al mondo, e dove ella poteva essere.

SALV. Ma, signor Simplicio, qui consiste l'equivoco vostro e dell'autore; vostro per un rispetto, e dell'autore per un altro, lo scorgo dal vostro parlare che voi vi sete formato concetto che l'esorbitanze che si commettono nello stabilir la lontananza della stella vadano crescendo secondo la proporzione degli errori che si fanno sopra lo strumento nel far l'osservazioni, e che, per il converso, dalla grandezza delle esorbitanze si possa argomentar la grandezza degli errori; e che però, sentendo dire ritrarsi dalla tale osservazione la lontananza della stella esser infinita, sia necessario, l'error nell'osservare essere stato infinito e perciò inemendabile, e come tale recusabile, ma il negozio, signor Simplicio mio, non cammina così, e del non aver compreso come stia questo fatto ne scuso voi come inesperto di tali maneggi; ma non posso già sotto simil mantello palliar l'error dell'autore, il quale, dissimulando l'intelligenza di questo che si è persuaso che noi veramente non fussimo per intendere, ha sperato servirsi della nostra ignoranza per accreditar maggiormente la sua dottrina appresso la moltitudine dei poco intelligenti: però, per avvertimento di quelli che son più creduli che intendenti, e per trar voi d'errore, sappiate che può essere (e che il più delle volte accaderà) che un' osservazione, la quale vi dia la stella, per esempio, nella lontananza di Saturno, con l'accrescere o detrarre un sol minuto dall'elevazione presa con lo strumento, la farà divenir in distanza infinita, e però di possibile, impossibile; e per il converso, quei calcoli, che fabbricati sopra tali osservazioni vi rendono la stella infinitamente lontana, molte volte può essere che con l'aggiugnere o scemare un sol minuto, la ritirino in sito possibile: e questo ch'io dico d'un minuto, può accadere ancora con la correzione d'un mezzo e d'un sesto e di manco. Ora fissatevi ben nella mente che nelle distanze altissime, qual'è, v. g., l'altezza di Saturno o quella delle stelle fisse, minimissimi errori, fatti dall'osservatore sopra lo strumento, rendono il sito determinato e possibile, infinito ed impossibile. Ciò, non così avviene delle distanze sublunari e vicine alla Terra dove può acccadere che l'osservazione, dalla quale si sia raccolto la stella esser lontana, v. g., 4 semidiametri terrestri, si potrà crescere o diminuire non solamente d'un minuto, ma di dieci e di cento e di assai più, senza che il calcolo la renda non pur infinitamente remota, ma nè anco superiore alla Luna. Comprendete da questo che la grandezza degli errori (per così dire) strumentali non si ha da stimare dall' esito del calcolo, ma dalla quantità stessa dei gradi e de' minuti che si numerano sopra lo strumento: e quelle osservazioni s' hanno a chiamar più giuste o men errate, le quali con la giunta o sut-

trazione di manco minuti restituiscono la stella in luogo possibile; e tra i luoghi possibili, il vero sito convien credere che fusse quello, intorno al quale concorre numero maggiore delle distanze sopra le più giuste osservazioni calcolate.

Simpl. Io non resto ben capace di questo che voi dite; nè so per me stesso comprendere come possa essere che nelle distanze massime maggior esorbitanza possa nascere dall' error d'un sol minuto, che nelle piccole da 10 o da 100, e però arei caro di intenderlo.

Salv. Voi, se non per teorica, almeno per pratica lo vedrete da questo breve sunto, ch'io ho fatto di tutte le combinazioni e di parte delle indagini tralasciate dall'autore, le quali io ho calcolate e notate sopra questo medesimo foglio.

Sagr. Convien dunque che voi da ieri in qua, che pur non son passate più di 18 ore, non abbiate fatto altro che calcolare senza prender nè cibo nè sonno.

Salv. Anzi ho io preso l'uno e l'altro ristoro; ma io fo simili calcoli con gran brevità; e s'io debbo dire il vero, mi son maravigliato non poco che quest'autore vadia così per la lunga, ed interrompendo tante computazioni non punto necessarie al quesito che si cerca. E per piena intelligenza di questo, ed anco acciò speditamente si possa conoscer quanto dalle osservazioni degli astronomi, dei quali si serve l'autore, più probabilmente si raccolga, la stella nuova potere essere stata superiore alla Luna ed anco a tutti i pianeti, e tra le stelle fisse, e più alta ancora, ho trascritte sopra questa carta tutte le osservazioni registrate dal medesimo autore, che furon fatte da 13 astronomi; dove son notate le elevazioni polari, e le altezze della stella nel meridiano, tanto le minime sotto il polo, quanto le massime e superiori, e son queste:

| | | | |
|---|---|---|---|
| TICONE | Altezza polare gr. | 55. 58 minuti primi | |
| | Altezza della * | 84. 0 mi. pri. la massima. | |
| | | 27. 57 mi. pri. la minima. | |
| | E queste sono del primo scritto: ma del secondo si ha | 27. 45 mi. pri. la min. | |
| AINZELIO | Altezza polare gr. | 48. 22 mi. pri. | |
| | Altezza della * | 76. 34 mi. pri. | |
| | | 76. 33 mi. pri. 45 sec. | mas. |
| | | 76. 35 mi. pri. | |
| | | 20. 9 mi. pri. 40 sec. | |
| | | 20. 9 mi. pri. 30 sec. | min. |
| | | 20. 9 mi. pri. 20 sec. | |
| AGECIO | Altezza polare gr. | 48. 22 mi. pri. | |
| | Altezza della * | 20. 15 mi. pri. la min. | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| PEUCERO SCULERO | Altezza polare gr. | 51. 54 mi. pri. | |
| | Altezza della * | 79. 56 mi. pri. la mas. | |
| | | 23. 33 mi. pri. la min. | |
| LANDGRAVIO | Altezza polare gr. | 51. 18 mi. pri. | |
| | Altezza della * | 79. 30 mi. pri. la mas. | |
| | | 23. 3 mi. pri. la min. | |
| CAMERARIO | Altezza polare gr. | 52. 24 mi. pri. | |
| | Altezza della * | 80. 30 mi. pri. | mas. |
| | | 80. 27 mi. pri. | mas. |
| | | 80. 26 mi. pri. | mas. |
| | | 24. 28 mi. pri. | min. |
| | | 24. 20 mi. pri. | min. |
| | | 24. 17 mi. pri. | min. |
| URSINO | Altezza polare gr. | 49. 24 mi. pri. | |
| | Altezza della * | 79. 0 mi. pri. la mas. | |
| | | 22. 0 mi. pri. la min. | |
| MUNOSIO | Altezza polare gr. | 39. 30 mi. pri. | |
| | Altezza della * | 67. 30 mi. pri. la mas. | |
| | | 11. 30 mi. pri. la min. | |
| BUSCHIO | Altezza polare gr. | 51. 10 mi. pri. | |
| | Altezza della * | 79. 20 mi. pri. la mas. | |
| | | 22. 40 mi. pri. la min. | |
| REINOLDO | Altezza polare gr. | 51. 18 mi. pri. | |
| | Altezza della * | 79. 30 mi. pri. la mas. | |
| | | 23. 2 mi. pri. la min. | |
| MAUROLICO | Altezza polare gr. | 38. 30 mi. pri. | |
| | Altezza della * | 62. 0 mi. pri. la mas. | |
| GEMMA | Altezza polare gr. | 50. 50 mi. pri. | |
| | Altezza della * | 79. 45 mi. pri. la mas. | |

Ora, per veder tutto il mio progresso, potremo cominciar da questi calcoli, che son 4, trapassati dall'autore forse perchè fanno contro di lui, atteso che costituiscono la stella sopra la Luna per molti semidiametri terrestri. Il primo de' quali è questo calcolato sopra l'osservazioni del Landgravio d'Assia e di Ticone, che sono anco per concession dell'autore dei più esquisiti osservatori, ed in questo primo dichiarerò l'ordine che tengo nell'investigazione; la qual notizia vi servirà per tutti gli altri, atteso che vanno con la medesima regola, non variando in altro che nella quantità del dato, cioè nei numeri

dei gradi dell' altezze polari e delle elevazioni sopra l' orizzonte della stella nuova, della quale si cerca la distanza dal centro della Terra in proporzione al semidiametro del globo terrestre, del quale in questo caso niente importa il saper quante miglia sia; onde il risolver quello e la distanza de' luoghi, dove furon fatte l'osservazioni, come fa quest'autore, è fatica e tempo gettato via; nè so perchè l' abbia fatto; e massime, che in ultimo e' torna a riconvertir le miglia trovate in semidiametri del globo terrestre.

Simpl. Forse fa questo per ritrovar con tali misure più piccole e con le loro frazioni la distanza della stella determinata sino a 4 dita; perchè noi altri, che non intendiamo le vostre regole aritmetiche, restiamo stupefatti nel sentir le conclusioni, mentre leggiamo, v. gr.: Adunque la cometa, o la stella nuova, era lontana dal centro della Terra trecento settantatremila ottocentosette miglia, e più dugentundici quattromilanovantasettesimi (373,807 $^{211}/_{4097}$): e sopra queste tanto precise puntualità, dove si registrano tali minuzie, formiamo concetto che sia impossibil cosa che voi, che ne' vostri calcoli tenete conto d' un dito, poteste in ultimo ingannarci di 100 miglia.

Salv. Questa vostra ragione e scusa sarebbe accettabile, quando in una distanza di migliaia di miglia un braccio di più o di meno fusse di gran rilievo, e quando le supposizioni, che noi pigliamo per vere, fusser così certe, che ci assicurassero che noi fussimo per ritrarre in ultimo un'indubitabil verità; ma qui voi vedete nelle 12 indagini dell' autore le lontananze della stella che da esse si raccolgono esser differenti l'una dall'altra (e però lontane dal vero) di molte centinaia e migliaia di miglia: ora, mentre io sia più che sicuro che quel ch' io cerco deve necessariamente differir dal giusto di centinaia di miglia, a che proposito affannarsi nel calcolo per la gelosia di non ismagliar d'un dito? Ma venghiamo finalmente all'operazione, la qual io risolvo in tal modo. Ticone, come si vede nella nota, osservò la stella nell'altezza polare di gr. 55. 58 mi. pri. E l' altezza polare del Landgravio fu 51. 18 mi. pri. L'altezza della stella nel meridiano presa da Ticone fu gr. 27. 45 mi. pri. Il Landgravio la trovò alta gr. 23. 3 mi. pri. Le quali altezze son queste notate qui appresso, come vedete:

| | | |
|---|---|---|
| | Ticone, Po. 55. 58 m. p. | * 27. 45 m. p. |
| | Land., Po. 51. 18 m. p. | * 23. 3 m. p. |
| Fatto questo, sottraggo le minori dalle maggiori, e restan le differ. | 4. 40 m. p. | 4. 42 m. p. |
| E di nuovo sottraendo, si ha dalle differenze delle altezze la differenza | | 4. 40 m. p. |
| di parallasse . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | 2 m. p. |

dove la differenza dell' altezze polari 4. 40 mi. pri. è minore della differenza delle altezze della stella 4. 42 mi. pr., e però c' è differenza di parallasse gr. 0. 2 mi. pri. Trovate queste cose, piglio l' istessa figura dell' autore, cioè questa (*Fig.* 18), nella quale il punto B è il luogo del Landgravio, D il luogo di Ticone, C il luogo della stella, A centro della Terra, A B E linea verticale del Landgravio, A D F di Ticone, e l'angolo B C D differenza di parallasse. E perchè l'angolo B A D compreso tra le verticali è eguale alla differenza dell'altezze polari, sarà gr. 4. 40 mi. pri., e lo noto qui:

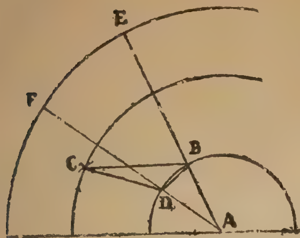



Fig. 18.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ang. | B A D 4. 40 mi. pri. | | Corda sua 8142 parti, delle quali il sem. A B è 100,000. |
| | B D F 92. 20 mi. pri. | | |
| | B D C 154. 35 mi. pri. | Seni | 42657 |
| | B C D 0. 2. mi. pri. | | 58 |

Regola aurea

| | | |
|---|---|---|
| 58 | 42657 | 8142 |
| | 8142 | |
| | 85314 | |
| | 170628 | |
| | 42657 | |
| | 341256 | |
| 58 | 59<br>3473<br>571<br>5 | 13294 |

e di esso trovo la corda dalla tavola degli archi e corde, e la noto appresso, che è 8142 parti, delle quali il semidiametro A B è 100,000. Trovo poi l'angolo B D C facilmente; imperocchè la metà dell' angolo B A D, che è 2. 20 mi. giunta a un retto, dà l' angolo B D F, 92. 20 mi. pri.; al quale giugnendo l'angolo C D F, che è la distanza dal vertice della maggiore altezza della stella, che qui è 62. 15 mi. pri., ci dà la quantità dell'angolo B D C, 154. 35 mi. pri.; il quale noto insieme

col suo seno preso dalla Tavola, il quale è 42,657; e sotto questo, noto l'angolo della parallasse B C D, 0. 2. mi. pri. col suo seno 58: e perchè nel triangolo BCD il lato DB al lato BC è come il seno dell'angolo opposto BCD al seno dell'angolo opposto BDC, adunque, quando la linea BD fusse 58, BC sarebbe 42,657. E perchè la corda DB è 8142, de' quali il semidiametro BA è 100,000, e noi cerchiamo di sapere quante delle medesime parti sia BC, però diremo per la regola aurea: se quando BD è 58, BC è 42,657, quando la medesima BD fusse 8142, quanto sarebbe la BC? Però multiplico il secondo termine per il terzo: mi viene 347,313,294, il quale si deve dividere per il primo, cioè per 58, e il quoziente sarebbe il numero delle parti della linea BC, delle quali il semidiametro AB è 100,000; e per sapere quanti semidiametri BA contenesse la medesima linea BC, bisognerebbe di nuovo dividere il medesimo quoziente trovato per 100,000, e aremmo il numero de' semidiametri compresi in BC; ora il numero 347,313,294 diviso per 58 dà 5,988,160 $^1/_4$, come si vede qui:

```
       5988160 1/4
58 | 347313294
      5717941
        543
```

e questo diviso per 100,000 ci dà $59\frac{88160}{100000}$

1 | 00000 | 59 | 88160

Ma noi possiamo abbreviare assai l'operazione, dividendo il primo quoziente trovato, cioè 347,313,294, per il prodotto della multiplicazione delli due numeri 58 e 100,000, che è:

```
                  59
58 | 00000 |    3473 | 13294
                 571
                   5
```

e ne vien parimente $59\frac{5113294}{5800000}$

E tanti semidiametri son contenuti nella linea BC, ai quali aggiuntone uno per la linea AB averemo poco meno che 61 semidiametri per le due linee ABC, e però la distanza retta dal centro A alla stella C sarà più di 60 semidiametri; adunque viene ad esser superiore alla Luna, secondo Tolomeo, più di 27 semidiametri, e secondo il Copernico più di 8, posto che la lontananza della Luna dal centro della Terra, in via di esso Copernico, sia, qual dice l'autore, semidiametri 52. Con questa simile indagine trovo dall'osservazioni del Camerario e del

Munosio la stella tornar situata in una simil lontananza, cioè essa ancora più di 60 semidiametri, e queste sono le osservazioni, e questo appresso il calcolo.

Altezze polari del { Camer. 52. 24 m. p. * 24. 28 m. p.
Muno. 39. 30 m. p. * 11. 30 m. p.

Differenze dell'altezze polari. 12. 54 m. p. 12. 58 m. p.
12. 54 m. p.

Differenza di parallasse . . . . 0. 4 m. p. e ang. BCD.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Angoli | BAD | 12. 54 m. p. | Corda | 22466 |
| | BDC | 161. 59 m. p. | Seni | 30930 |
| | BCD | 0. 4 m. p. | | 116 |

Regola aurea

30930
116 22466 22466

673980
202194
67598

116 | 59 —— Distanza BC, semidiametri 59 e quasi 60.
6948 | 73380
1144
10

La indagine appresso è fatta sopra due osservazioni di Ticone e del Munosio; dalle quali si calcola, la stella essere stata lontana dal centro della Terra semidiametri 478 e più.

Altezze polari di { Ticone 55. 58 m. p. * 84. 0 m. p.
Munos. 39. 30 m. p. * 67. 30 m. p.

Differenze dell'altezze polari. 16. 28 m. p. 16. 30 m. p.
16. 28 m. p.

Differenza di parallasse . . . . 0. 2 m. p. e ang. BCD.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Angoli | BAD | 16. 28 m. p. | Corda | 28640 |
| | BDC | 104. 14 m. p. | Seni | 96930 |
| | BCD | 0. 2 m. p. | | 58 |

Regola aurea

| | | |
|---|---|---|
| 58 | 96930 | 28640 |
| | 28640 | |
| | 3877200 | |
| | 58158 | |
| | 77544 | |
| | 19386 | |
| | 478 | |
| 58 | 27760 | 75200 |
| | 4506 | |
| | 53 | |

Quest'indagine che segue dà la stella remota dal centro più di 358 semidiametri.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Altezze polari del | Peucero | 51. 54 m. p. * | 79. 56 m. p. |
| | Munosio | 39. 30 m. p. * | 67. 30 m. p. |
| | | 12. 24 m. p. | 12. 26 m. p. |
| | | | 12. 24 m. p. |
| Differenza di parallasse . . . . | | | 0. 2 m. p. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Angoli | B A D | 12. 24 m. p. | Corda | 21600 |
| | B D C | 106. 16 m. p. | Seni | 95996 |
| | B C D | 0. 2 m. p. | | 58 |

Regola aurea

| | | |
|---|---|---|
| | 95996 | 21600 |
| 58 | 21600 | |
| | 57597600 | |
| | 95996 | |
| | 191992 | |
| | 357 | |
| 58 | 20735 | 13600 |
| | 3339 | |
| | 42 | |

Da quest'altra indagine la stella si ritrova esser lontana dal centro più di 715 semidiametri.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Altezze polari del | Langr. 51. 18 m. p. * 79. 30 m. p. | | |
| | Ainzel. 48. 22 m. p. * 76. 33 m. p. e 45 sec. | | |
| | 2. 56 m. p. | 2. 56 m. p. e 15 sec. | |
| | | 2. 56 m. p. | |
| Differenza di parallasse. . . . . | | 0. 0 m. p. 15 sec. | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Angoli | B A D | 2. 56 m. p. | | Corda 5120 |
| | B D C | 101. 58 m. p. | | Seni 97845 |
| | B C D | 0. 0 | 15. sec. | 7 |

Regola aurea

7 97845 5120

5120

1956900

97845

489225

7 | 715<br>5009<br>4 | 66400

Queste, come vedete, son cinque indagini, le quali rendon la stella assai superiore alla Luna: dove voglio che voi facciate considerazione sopra quel particolare che, poco fa, vi dissi; cioè, che nelle distanze grandi la mutazione, o vogliam dir correzione di pochissimi minuti rimuove la stella per grandissimi spazii; come, per esempio, nella prima di queste indagini, dove il calcolo rese la stella 60 semidiametri remota dal centro con la parallasse di 2 minuti, chi volesse sostenere che ella fusse nel firmamento non ha a correggere nelle osservazioni altro che 2 minuti, e anco meno; perchè allora cessa la parallasse, o divien così piccola, che rende la stella in lontananza immensa, quale si riceve da tutti esser quella del firmamento. Nella seconda indagine, l'emenda di manco di 4 mi. pri. fa l'istesso. Nella terza e nella quarta, pur come nella prima, due minuti soli ripongon la stella anco sopra le fisse. Nella precedente, un quarto d'un minuto, cioè 15 secondi ci dànno l'istesso. Ma non così avverrà nelle altezze sullunari; imperocchè figuratevi pur qual lontananza più vi piace, e fate prova di voler corregger le indagini fatte dall'autore ed aggiustarle, sicchè tutte rispondano nella medesima determinata lontananza, voi vedrete quanto maggiori emende vi bisognerà fare.

Sagr. Non sarà se non bene, per nostra piena intelligenza, veder qualche esempio di questo che dite.

Salv. Stabilite voi a vostro beneplacito qual si sia determinata lontananza sullunare, dove costituir la stella; chè con poca briga potremo assicurarci se correzioni, simili a queste che abbiamo veduto bastar per ridurla tra le fisse, la ridurranno nel luogo da voi stabilito.

Sagr. Per pigliare la più favorevole distanza per l'autore, porremo che sia quella che è la maggiore di tutte le investigate da esso nelle sue 12 indagini; imperocchè, mentre si è in controversia tra gli astronomi ed esso, e che quelli dicono la stella essere stata superiore alla Luna, e questo inferiore, ogni poco spazio ch'e' la provi essere stata sotto, gli dà la vittoria.

Salv. Pigliamo dunque la settima indagine fatta sopra le osservazioni di Ticone e di Taddeo Agecio, per le quali trova l'autore la stella essere stata lontana dal centro 32 semidiametri; il qual sito è il più favorevole per la parte sua; e per dargli ogni vantaggio, voglio che, oltre a questo, la ponghiamo nella più disfavorevole lontananza per gli astronomi, qual è il collocarla anco sopra il firmamento. Posto dunque ciò, andiam ricercando quali correzioni sarebber necessarie applicare all'altre sue 11 indagini, acciò sublimassero la stella sino alla distanza di 32 semidiametri. E cominciamo dalla prima, calcolata sopra l'osservazioni dell'Ainzelio e del Maurolico: nella quale l'autore trova la distanza dal centro circa 3 semidiametri con la parallasse di gr. 4, 42 mi. pri. e 30 sec. Veggiamo ora se col ritirarla a 20 mi. pri. solamente si eleva sino alli 32 semidiametri. Ecco l'operazione brevissima e giusta:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ainz. | Pol. 48. 22 | ——— | * 76. 34 m. p. e 30 sec. |
| Maur. | Pol. 38. 30 | ——— | * 62. 0 m. p. e 0 sec. |
| | 9. 52 | ——— | 14. 34 m. p. e 30 sec. |
| | | | 9. 52 m. p. |
| | Parallasse | | 4. 42 m. p. e 30 sec. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| B A D | 9. 52 m. p. | Corda | 17200 |
| B D C | 108. 21 m. p. e 30 sec | Seni | 94910 |
| B C D | 0. 20 m. p. | | 582 |

Regola aurea

| | | |
|---|---|---|
| 582 | 94910 | 17200 |
| | 17200 | |
| | 18982000 | |
| | 66437 | |
| | 9491 | |

| | | |
|---|---|---|
| | 28 | |
| 582 | 16324 | 52000 |
| | 4688 | |
| | 2 | |

multiplico il seno dell'angolo B D C per il seno della corda B D, e parto l'avvenimento: detrattone le 5 ultime figure per il seno della parallasse, ne viene 28 semidiametri e mezzo; talchè nè anco per la correzione di gr. 4, 22 m. p. e 30 secondi, tolti da gr. 4, 42 m. p. e 30 secondi, si eleva la stella sino all'altezza di 32 semidiametri: la qual correzione, per intelligenza del signor Simplicio, è di minuti primi 262 e mezzo.

Nella seconda operazione, fatta sopra l'osservazione dell'Ainzelio e dello Sculero, con parallasse di gr. 0, 8 m. p. 30 sec., trovasi la stella in altezza di 25 semidiametri in circa, come si vede nella seguente operazione.

| | | |
|---|---|---|
| Corda | B D | 6166 |
| Seno | B D C | 97987 |
| Seno | B C D | 247 |

Regola aurea

| | | |
|---|---|---|
| 247 | 97987 | 6166 |
| | 6166 | |
| | 587922 | |
| | 587922 | |
| | 97987 | |
| | 587922 | |

| | | |
|---|---|---|
| | 24 | |
| 247 | 6041 | 87842 |
| | 1103 | |
| | 11 | |

E ritirando la parallasse 0. 8 m. p. e 30 sec. a 7 m. p. il cui seno è 204, si leva la stella a 30 semidiametri in circa; non basta dunque la correzione di 1 m. p. e 30 secondi.

| | | |
|---|---|---|
| | 20 | |
| 204 | 6041 | 87842 |
| | 1965 | |
| | 12 | |

Or veggiamo qual correzione bisogna per la terza indagine, fatta sull'osservazioni dell'Ainzelio e di Ticone, la qual rende la stella alta circa 19 semidiametri, con la parallasse 10 m p.

La corda e i seni trovati dall' autore son questi, e rendono (come anco nell' operazione dell' autore)

| | | |
|---|---|---|
| Corda | B D | 13254 |
| Seno | B D C | 40886 |
| Seno | B C D | 291 |

Regola aurea

```
291        40886       13254
           13254
-------------------------------
            79524
           106032
          106032
         53016
-------------------------------
            18
291  |    5419  |  03044
            250
            181
```

la stella lontana circa 19 semidiametri; bisogna dunque per alzarla scemar la parallasse, conforme alla regola che egli ancora osserva nella nona indagine: ponghiamo pertanto la parallasse esser 6 mi. pri., il cui seno è 175; e fatta la divisione, si trova ancor meno di 31 semidiametri per la distanza della stella.

```
            30
175  |    5419  |  03044
            16
```

È dunque la correzione di 4 mi. pri. poca per il bisogno dell' autore.

Venghiamo alla quarta indagine e alle rimanenti con la medesima regola e con le corde e seni ritrovati dall'autor medesimo: in questa la parallasse è 14 mi. pri., e l'altezza trovata manco di 10 semidiametri; e diminuendo la parallasse da 14 m. p. a 4 m. p., ad ogni modo vedete come la stella non si eleva nè anco sino a 31 semidiametri: non basta dunque la correzione di 10 m. p. sopra 14 m. p.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Corda | B D | 8142 | |
| Seno | B D C | 43235 | |
| Seno | B C D | 407 | e secondo la correzione 116 |

Regola aurea

116 43235 8142
8142

86470
172940
43235
345880

| 116 | 30<br>3520<br>4 | 19370 |

Nella quinta operazione dell'autore abbiamo i seni e la corda, come vedete; e la parallasse è 0. 42 mi pri. e 30 sec., la quale rende l'altezza della stella circa 4 semidiametri : e correggendo la parallasse, con ridurla dai 42 mi. pri. e 30 sec. a 5 mi. pri. solamente, non basta per alzarla nè anche sino a 28 semidiametri : l'emendazione dunque di 37 mi. pri. e 30 secondi è poca.

Corda B D 4034
Seno B D C 97998
Seno B C D 1236 e secondo la correzione 145

Regola aurea

145 97998 4034
4034

391992
293994
391992

| 145 | 27<br>3953<br>1058<br>3 | 23932 |

Nella sesta operazione, la corda, i seni e la parallasse son tali, e la stella si trova esser alta circa 4 semidiametri. Veggiamo dove la si riduce calando la parallasse da 8 ad un solo m. p. Ecco l'operazione, e la stella non più alzata che sino a 27 semidiametri in circa : non basta dunque la correzione di 7 m. p. sopra 8 m. p.

Corda B D 1920
Seno B D C 40248
Seno B C D 233 e secondo la correzione 29

Regola aurea

| | | |
|---|---|---|
| 29 | 40248 | 1920 |
| | 1920 | |
| | 804960 | |
| | 362232 | |
| | 40248 | |
| 29 | 26 | 76160 |
| | 772 | |
| | 198 | |
| | 1 | |

Nell'ottava operazione, la corda, i seni e la parallasse, come vedete, son tali, e di qui calcola l'altezza della stella semidiametri 1 e mezzo con la parallasse di 43 m. p., la quale, ridotta a 1 m. p., dà tuttavia la stella lontana manco di 24 semidiametri: la correzione dunque di 42 minuti primi non basta.

Corda B D 1804
Seno B D C 36643
Seno B C D 1252 e secondo la correzione 29

Regola aurea

| | | |
|---|---|---|
| 29 | 36643 | 1804 |
| | 1804 | |
| | 146572 | |
| | 293144 | |
| | 36643 | |
| 29 | 22 | 03972 |
| | 661 | |
| | 83 | |
| | 2 | |

Veggiamo ora la nona. Ecco la corda, i seni e la parallasse che è 15 mi. pri. Onde l'autor calcola la lontananza della stella dalla superficie della Terra esser manco di un quarantasettesimo di semidiametro, ma questo è un error del calcolo, imperocchè la vien veramente, come noi vedremo qui adesso, più

di un quinto: ecco che vengono circa $^{90}/_{436}$ che sono più di un quinto.

| | | |
|---|---|---|
| Corda | B D | 232 |
| Seno | B D C | 39046 |
| Seno | B C D | 436 |

Regola aurea

436 39046 232
232

78092
117138
78092

436 | 90 | 58672

Quello che soggiugne poi l'autore in emenda delle osservazioni, cioè, che non basta ritirar la differenza della parallasse nè a un sol minuto nè anco all'ottava parte di 1 m. p., è vero. Ma io dico che nè meno la decima parte di 1 m. p. ridurrà l'altezza della stella a 32 semidiametri; imperocchè il seno della decima parte di 1 m. p., cioè di 6 sec., è 3; per il quale se nella nostra regola noi divideremo 90, o vogliam dire, se noi divideremo per 300000 9058672, ne verrà 30 $^{58672}/_{100000}$ cioè poco più di 30 semidiametri e mezzo.

La decima dà l'altezza della stella un quinto di semidiametro con quest' angolo, seni e parallasse, che è gr. 4, 30 m. p. la quale veggo che, ridotta da gr. 4, 30 m. p. a 2 m. p., ad ogni modo non promuove la stella sino a 29 semidiametri.

| | | |
|---|---|---|
| Corda | B D | 1746 |
| Seno | B D C | 92050 |
| Seno | B C D | 7846 e secondo la correzione 58 |

Regola aurea

58 92050 1746
1746

87300
3492
15714

58 | 27<br>1607<br>441<br>4 | 19300

L'undecima rende la stella all'autore remota circa 13 semidiametri con la parallasse di 55 m. p. Veggiamo riducendola a 20 m. p., dove innalzerà la stella. Ecco il calcolo l'eleva a poco meno di 33 semidiametri; la correzione dunque è di 35 poco mẽno di 55 m. p.

Corda B D 19748
Seno B D C 96166
Seno B C D 1600 e secondo la correzione 582

Regola aurea

582 96166 19748
19748

769328
384664
673162
865494
96166

32
582 | 18990 | 86168
1536
56

La duodecima, con la parallasse di gr. 1. 36 m. p., rende la stella alta meno di 7 semidiametri; ritirando la parallasse a 20 m. p. conduce la stella a meno di 30 semidiametri di lontananza: non basta dunque la correzione di gr. 1. 16 m. p.

Corda B D 17258
Seno B D C 96160
Seno B C D 2792 e secondo la correzione 582

Regola aurea

582 96150 17258
17258

862900
17258
103548
155322

28
582 | 16593 | 56700
4957
29

*Queste sono le correzioni delle parallasse delle 10 indagini dell'autore per ridur la stella in altezza di 32 semidiametri.*

| Gr. | I. | II. | | G. | I. | II. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4. | 22. | 30. | . . . . . . . . sop. | 4. | 42. | 30. |
| 0. | 4. | | . . . . . . . . . . sop. | 0. | 10. | |
| 0. | 10. | | . . . . . . . . . . sop. | 0. | 14. | |
| 0. | 37. | | . . . . . . . . . . sop. | 0. | 42. | 30. |
| 0. | 7. | | . . . . . . . . . . sop. | 0. | 8. | |
| 0. | 42. | | . . . . . . . . . . sop. | 0. | 43. | |
| 0. | 14. | 30. | . . . . . . . . sop. | 0. | 15. | |
| 4. | 28. | | . . . . . . . . . . sop. | 4. | 30. | |
| 0. | 35. | | . . . . . . . . . . sop. | 0. | 55. | |
| 1. | 16. | | . . . . . . . . . . sop. | 1. | 36. | |
| 9. | 216 | | | 9. | 296 | |
| | ╲ 540 | | | | ╲ 540 | |
| | 756 | | | | 836 | |

Di qui si vede come, per ridur la stella all'altezza di 32 semidiametri, bisogna dalla somma delle parallasse 836 detrarne 756, e ridurle a 80: nè anco basta tal correzione.

Di qui si vede (siccome ho notato qua dreto) che quando l' autore stabilisse di voler ricever per vero sito della stella nuova la distanza di 32 semidiametri, la correzione dell' altre sue 10 indagini (e dico 10, perchè la seconda essendo assai ben alta si riduce all' altezza di 32 semidiametri con 2 m. p. di correzione), per far che tutte restituissero detta stella in tal distanza, ricercherebbe un ritiramento di parallasse tale, che tra tutte le suttrazioni importerebbero più di 756 mi. pri.; dove che nelle 5 calcolate da me, che rendono la stella sopra la Luna, per correggerle sì che la costituiscano nel firmamento, basta la correzione di minuti 10 e un quarto solamente.

Ora aggiugnete a queste, altre 5 indagini, che rendono la stella precisamente nel firmamento senza bisogno di veruna correzione, e avremo 10 indagini concordi a costituirla nel firmamento con la sola correzione di 5 di loro (come s'è veduto) di minuti 10 e un quarto. Dove che per la correzione dell'altre 10 dell' autore, per ridurla in altezza di 32 semidiametri, vi bisogneranno l' emendazioni di minuti 756 sopra minuti 836, cioè bisogna che dalla somma di 836 se ne detraggano 756 a voler che la stella si elevi all' altezza di 32 semidiametri, ed anco tal correzione non basta.

Le indagini poi che immediatamente senz' altra correzione rendon la stella senza parallasse, perciò nel firmamento, ed

anco nelle più remote parti di esso, ed in somma alta quanto l'istesso polo, son queste 5 notate qui.

| | | G. I. | | G. I. |
|---|---|---|---|---|
| Camerario | Altezza Pol. | 52. 24. | Altezza della stella | 80. 26. |
| Peucero | » | 51. 54. | » | 79. 56. |
| | | 0. 30. | | 0. 30. |
| Landgra. | » | 51. 18. | » | 79. 30. |
| Ainzelio | » | 48. 22. | » | 76. 34. |
| | | 2. 56. | | 2. 56. |
| Ticone | » | 55. 58. | » | 84. |
| Peucero | » | 51. 54. | » | 79. 56. |
| | | 4. 4. | | 4. 4. |
| Reinoldo | » | 51. 18. | » | 79. 30. |
| Ainzelio | » | 48. 22. | » | 76. 34. |
| | | 2. 56. | | 2. 56. |
| Camerario | » | 52. 24. | » | 24. 17. |
| Agecio | » | 48. 22. | » | 20. 15. |
| | | 4. 2. | | 4. 2. |

Del resto, degli accoppiamenti che si posson fare delle osservazioni di tutti questi astronomi, quelli che rendon la stella per infinito spazio sublime son molti più in numero, cioè circa 30 di più che gli altri, che dànno, calcolando, la stella sotto la Luna; e perchè (siccome siam convenuti) è da credere che gli osservatori abbiano errato più presto di poco che d'assai, manifesta cosa è che le correzioni da applicarsi all'osservazioni che dànno la stella alta in infinito, nel ritirarla a basso, prima e con emenda minore la condurranno nel firmamento che sotto la Luna: talchè tutte queste applaudono all'opinione di quelli che la mettono tra le fisse: aggiugnete che le correzioni che si ricercano per tali emende, sono assai minori che quelle per le quali la stella dall'inverisimil vicinità si può ridurre all'altezza più favorevole per questo autore, come per gli esempi passati si è veduto; tra le quali impossibili vicinità ce ne son 3, che par che rimuovano la stella dal centro della Terra per manco distanza d'un semidiametro, facendola in certo

modo andar in volta sotto Terra; e queste son quelle combinazioni, nelle quali, essendo l'altezza polare d'uno degli osservatori maggiore dell'altezza polare dell'altro, l'elevazion della stella presa da quello è minore dell'elevazione della stella di questo. E sono tali combinazioni le notate qui appresso.

Questa prima è del Landgravio con Gemma; dove l'altezza polare del Landgravio 51, 18 minuti primi è maggiore dell'altezza polare di Gemma, che è 50. 50 minuti primi; ma l'altezza della stella del Landgravio 79. 50 minuti primi è minore di quella della stella di Gemma 79. 45 minuti primi.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Landgr. | Altezza Pol. | 51. 18. | Altezza della stella | 79. 30 |
| Gemma | » | 50. 50. | » | 79. 45 |

Le altre due sono queste:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Buschio | Altezza Pol. | 51. 10. | Altezza della stella | 79. 20. |
| Gemma | » | 50. 50. | » | 79. 45. |
| Reinoldo | » | 51. 18. | » | 79. 30. |
| Gemma | » | 50. 50. | » | 79. 45. |

Da quello che sin qui v'ho mostrato potete comprendere quanto questa prima maniera d'investigar la distanza della stella e provarla sullunare, introdotta dall'autore, sia disfavorevole per la causa sua, e quanto più probabilmente e chiaramente si raccolga la lontananza di quella essere stata tra le più remote stelle fisse.

SIMPL. Sino a questa parte mi par che assai manifestamente sia scoperta la poca efficacia delle dimostrazioni dell'autore; ma io veggo che tutto questo vien compreso in non molte carte del libro: potrebbe esser che altre sue ragioni fusser più concludenti che non son queste prime.

SALV. Anzi non posson esser se non men valide, se vogliamo che le passate ci siano esempio per le rimanenti; attesochè (siccome è manifesto) l'incertezza e poca concludenza di quelle chiaramente si comprende derivar dagli errori commessi nelle osservazioni strumentali, dalle quali si è creduto le altezze polari e della stella essere state prese giustamente, essendo in effetto errate facilmente tutte; e pur per trovar l'altezze del polo hanno avuto gli astronomi secoli di tempo da impiegarvisi a lor agio: e le altezze meridiane della stella sono più agevoli da osservarsi, come quelle che sono terminatissime, e concedono qualche spazio all'osservatore di poterle continuare, come quelle che non si mutano sensibilmente in tempo brevissimo, come fanno le remote dal meridiano. E se questo è, siccome è verissimo, qual fede vorrem noi prestare a calcoli fondati sopra osservazioni più in numero, più difficili a farsi,

più momentanee nel variarsi, con la giunta appresso di strumenti più incomodi e più fallaci? Per una semplice occhiata che ho data alle dimostrazioni seguenti, i computi son fatti sopra altezze della stella prese in diversi cerchi verticali, che chiamano con voce arabica Azimutti, nelle quali osservazioni si adoprano strumenti mobili non solo nei cerchi verticali, ma nell'orizzonte ancora nel medesimo tempo; in modo che convien nell'istesso momento che si prende l'altezza aver nell'orizzonte osservata la distanza del verticale, nel qual è la stella, dal meridiano; inoltre dopo notabile intervallo di tempo convien reiterar l'operazione, e tener minuto conto del tempo decorso, fidandosi o d'oriuoli o d'altre osservazioni di stelle. Una tal matassa di osservazioni va poi conferendo con un'altra simile fatta da un altro osservatore in un altro paese con diverso strumento e in diverso tempo; e da questa cerca l'autore di ritrar quali sarebbono state l'altezze della stella e le latitudini orizzontali accadute nel tempo ed ora dell'altre prime osservazioni; e sopra un tale aggiustamento fabbrica in ultimo il suo calcolo. Lascio ora giudicar a voi quanto sia da prestar fede a ciò che da simili indagini si ritrae. Oltre che io non dubito punto che, quando altri si volesse martirizzare sopra tali lunghissimi computi, si troverebbe, siccome nei passati, esser più quelli che favorissero la parte avversa che l'autore; ma non mi par che metta conto prendersi una tal fatica per cosa che non è tra le primarie intese da noi.

Sagr. Io son dalla vostra in questa parte; ma sendo questo negozio circondato da tante confusioni, incertezze ed errori, sopra qual confidenza hanno tanti astronomi asseverantemente pronunziato la nuova stella essere stata altissima?

Salv. Sopra due sorte di osservazioni semplicissime, facilissime e verissime; una sola delle quali è più che a bastanza per assicurarne dell'essere locata nel firmamento, o almeno per lunghissimo tratto superiore alla Luna; una delle quali è presa dall'egualità o poco differente inegualità delle sue lontananze dal polo tanto mentre ell'era nell'infima parte del meridiano, quanto nella suprema; l'altra è l'aver lei conservato perpetuamente le medesime distanze da alcune stelle fisse sue circonvicine, ed in particolare dall'undecima di Cassiopea non più da essa remota di gr. 1 e mezzo; dalli quali due capi indubitabilmente si raccoglie o l'assoluta mancanza di parallasse, od una piccolezza tale che ne assicura con calcoli speditissimi della sua gran lontananza dalla Terra.

Sagr. Ma queste cose non sono state comprese da questo autore? E se egli le ha vedute, in che modo se ne difende?

Salv. Noi sogliamo dire che quando altri, non trovando ripiego che vaglia contro ai suoi falli, produce frivolissime scuse, cerca di attaccarsi alle funi del cielo; ma quest'autore ricorre non alle corde, ma alle fila de' ragnateli del cielo, come apertamente vedrete nell'andare esaminando questi due punti pur

ora accennativi. E prima, quello che ci mostrino le distanze polari ad uno ad uno degli osservatori, l' ho io notato in questi brevi calcoli; per piena intelligenza de' quali devo primamente avvertirvi come, tuttavolta che la stella nuova od altro fenomeno sia vicino a Terra, girando al moto diurno intorno al polo, più distante si mostrerà da esso mentre si trovi nella parte di sotto nel meridiano, che quando è nella superiore, come in questa figura si vede (*Fig.* 19); nella quale il punto T denota il centro della Terra; O il luogo dell' osservatore; l'arco VPC il firmamento; P il polo. Il fenomeno muovendosi per il cerchio FS vedesi or sotto il polo per il raggio OFC, e or sopra secondo il raggio OSD, sicchè i luoghi veduti nel firmamento siano D, C, ma i veri, rispetto al centro T, sono B, A lontani egualmente dal polo. Dove è già manifesto, il luogo apparente del fenomeno S, cioè il punto D, esser più vicino al polo che non è l' altro apparente luogo C veduto per il raggio OFC, che è la prima cosa da notarsi. Conviene che nel secondo luogo voi notiate come l' eccesso della apparente inferior distanza dal polo sopra l' apparente superiore distanza pur dal polo è maggiore che non è la parallasse inferiore del fenomeno; cioè, dico, che l' eccesso dell' arco C P (distanza inferiore apparente) sopra l' arco P D (distanza apparente superiore) è maggiore dell' arco C A (che è la parallasse inferiore). Il che si raccoglie facilmente; imperocchè di più eccede l' arco C P il P D che il P B, essendo P B maggiore di P D; ma P B è eguale a P A, e l' eccesso di C P sopra P A è l' arco C A; adunque l' eccesso dell' arco C P sopra l' arco P D è maggiore dell' arco C A, che è la parallasse del fenomeno posto in F, che è quel che bisognava sapere. E per dar tutti i vantaggi all' autore, voglio che supponghiamo la parallasse della stella in F esser tutto l' eccesso dell' arco C P (cioè della distanza inferiore dal polo) sopra l' arco P D (distanza superiore). Vengo adesso ad esaminare quel che ci danno le osservazioni di tutti gli astronomi prodotti dall' autore; tra le quali non ce n' è pur una che non gli sia in disfavore e contraria al suo intento. E facciamo principio da queste del Buschio, il quale trovò la distanza della stella dal polo, quando gli era superiore, esser gr. 28. 10 minuti primi, e la inferiore esser gr, 28 30 minuti primi; sicchè l' eccesso è gr. 0. 20 minuti primi, il quale voglio che prendiamo (a favor dell' autore) come se tutto fusse parallasse della stella in F, cioè l' angolo T F O. La distanza poi dal vertice, cioè l' arco C V, è gr. 67. 20 minuti primi. Trovate queste due cose, prolun-

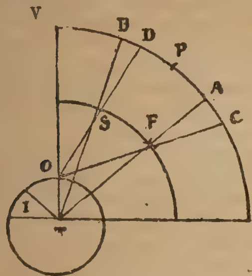


Fig. 19.

ghisi la linea C O, e sopra essa caschi la perpendicolare T I, e consideriamo il triangolo T O I, del quale l'angolo I è retto, e l'I O T noto, per esser alla cima dell'angolo V O C, distanza della stella dal vertice; in oltre nel triangolo T I F pur rettangolo è noto l'angolo F, preso per la parallasse; notinsi dunque da parte li due angoli IOT, IFT, e di essi si prendano i seni, che sono come si vede notato. E perchè nel triangolo IOT, di quali parti il seno tutto TO è 100,000, di tali il seno TI è 92,276; e di più nel triangolo I F T, di quali il seno tutto T F è 100,000, di tali il seno T I è 582; per ritrovar quante parti sia T F di quelle che TO è 100,000 diremo per la regola aurea: quando T I è 582, T F è 100,000; ma quando T I fusse 92,276, quanto sarebbe TF? Multiplichiamo 92,276 per 100,000, ne viene 9,227,600,000; e questo si deve partire per 582: ne viene, come si vede, 15,854,982, e tante parti saranno in T F di quelle che in TO sono 100,000. Onde, per voler sapere quante linee TO sono in T F, divideremo 15,854,982 per 100,000, ne verrà 158 e mezzo prossimamente, e tanti semidiametri sarà la distanza della stella F dal centro T: e per abbreviar l'operazione, vedendo noi come il prodotto del multiplicato di 92,276 per 100,000 si deve divider prima per 582, e poi il quoziente per 100,000, potremo, senza la moltiplicazione di 92.276 per 100,000 e con una sola divisione del seno 92,276 per il seno 582, conseguir subito l'istesso, come si vede qui sotto, dove 92,276 diviso per 582 ci dà l'istesso 158 e mezzo in circa. Tenghiamo dunque memoria come la sola divisione del seno T I, come seno dell'angolo T O I, diviso per il seno T I come seno dell'angolo I F T, ci dà la distanza cercata T F in tanti semidiametri T O.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Angoli | I O T | 67. 20 m. p. | Seni | 92276 |
| | I F T | 0. 20 m. p. | | 582 |

| T I | T F | T I | T F |
|---|---|---|---|
| 582 | 100000 | 92276 | 0 |

```
           15854982
  582  |  9227600000
       |  3407002746
           49297867
            325414
```

100000 | 158 | 54982

```
  582  |    158
       |  92276
          34070
            492
             3.
```

Vedete ora quel che ci danno le osservazioni del Peucero, del quale la distanza inferiore dal polo è gr. 28. 21 mi. pri., e la superiore gr. 28. 2 mi. pri, la differenza gr. 0. 19 mi. pri., e la distanza dal vertice gr. 66. 22 mi pri.: dalle quali cose si raccoglie la distanza della stella dal centro quasi 166 semidiametri.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Angoli | I O T | 66. 27 m. p. | Seni | 91672 |
| | I F T | 0. 19 m. p. | | 553 |

165 $^{427}/_{553}$
553 | 91672
36397
312
4.

Ecco quel che ci mostra l'osservazione di Ticone, presa la più favorevole per l'avversario: cioè la distanza inferiore dal polo gr. 28. 13 mi. pri., e la superiore 28. 2 mi. pri., lasciando la differenza che è 0. 11 mi. pri., come se tutta fusse parallasse, la distanza dal vertice gr. 62. 15 mi. pri. Ecco qui sotto l'operazione, e la lontananza della stella dal centro ritrovata semidiametri 276 $^{9}/_{16}$.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Angoli | I O T | 62. 15 m. p. | Seni | 88500 |
| | I F T | 0. 11 m. p. | | 320 |

276 $^{9}/_{16}$
320 | 88500
2418
1.

L'osservazione del Reinoldo, ch'è la seguente, ci rende la distanza della stella dal centro semidiametri 793.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Angoli | I O T | 66. 58 m. p. | Seni | 92026 |
| | I F T | 0. 3 m. p. | | 116 |

793 $^{38}/_{116}$
116 | 92026
10838
33.

Dalla seguente osservazion del Landgravio si ritrae la distanza della stella dal centro semidiametri 1057.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Angoli | I O T | 66. 57 m. p. | Seni | 92012 |
| | I F T | 0. 3 m. p. | | 87 |

1057 $^{53}/_{87}$
87 | 92012
5663
5.

Prese dal Camerario due delle sue osservazioni più favorevoli per l'autore, si trova la lontananza della stella dal centro semidiametri 3143.

Angoli { IOT 65. 43 m. p. / IFT 9. 1 m. p. } Seni 91152 / 29

| | |
|---|---|
| | 3143 |
| 29 | 91152 |
| | 4295 |

L'osservazione del Munosio non dà parallasse, e però rende la stella nuova tra le fisse altissime: quella dell'Ainzelio ce la dà remota per infinito spazio, ma con emendazion di un mezzo minuto primo la ripon tra le fisse: e l'istesso si ritrae dall'Ursino con la correzione di 12 minuti primi. Degli altri astronomi non ci sono le distanze sopra e sotto il polo, onde non si può ritrar cosa veruna. Or vedete come tutte le osservazioni di tutti convengono in disfavor dell'autore in collocar la stella nelle regioni celesti e altissime.

Sagr. Ma che difesa trov' egli contro a sì patenti contrarietà?

Salv. Uno di quei debolissimi fili: dicendo che le parallassi vengono diminuite mercè delle refrazioni, le quali, operando contrariamente, sublimano il fenomeno, dove le parallassi l'abbassano. Ora, quanto vaglia questo miserabil refugio giudicatelo da questo che, quando quest' effetto delle refrazioni fusse di quella efficacia che da non molto tempo in qua alcuni astronomi hanno introdotto, al più che potesse operar circa l'elevar più del vero un fenomeno sopra l'orizzonte, mentre egli sia di già alto 23 o 24 gr., sarebbe il diminuirgli circa 3 minuti di parallasse, il qual temperamento è scarsissimo per ritrar la stella sotto la Luna, ed in alcuni casi è minore che non è il vantaggio conceduto da noi nell' ammetter che l' eccesso della distanza inferior dal polo sopra la superiore sia tutto parallasse; il qual vantaggio è cosa assai più chiara e palpabile che l'effetto della refrazione, della grandezza del quale io dubito e non senza ragione. Ma più, io domando quest'autore s'ei crede che quelli astronomi, delle osservazioni dei quali egli si serve, avessero cognizione di questi effetti delle refrazioni, e vi facessero sopra considerazione o no. Se gli conobbero e considerarono, è ragionevol credere che di essi tenesser conto nell'assegnare le vere elevazioni della stella, facendo a quei gradi di altezze, che sopra gli strumenti si scorgevano, quelle tare che erano convenienti mercè dell'alterazioni delle refrazioni, in modo che le distanze pronunziate da loro fussero poi le corrette e giuste, e non le apparenti e false. Ma s'ei crede che tali autori non facessero reflessione sopra le dette refrazioni, convien confessare che eglino abbiano parimente errato in determinar tutte

quelle cose, le quali non si possono perfettamente aggiustare senza la modificazione delle refrazioni; tra le quali cose una è l'investigazione precisa delle altezze polari, le quali comunemente si prendono dalle due altezze meridiane di alcuna delle stelle fisse sempre apparenti: le quali altezze verranno alterate dalla refrazione nell'istesso modo appunto che quelle della stella nuova; talchè l'altezza polare, che da esse si deduce, verrà difettosa e partecipe dell'istesso mancamento che quest'autore ascrive alle altezze assegnate alla stella nuova, cioè, e quella e queste poste con pari errore più sublimi del vero. Ma tale errore, per quanto appartiene al nostro presente negozio, non pregiudica punto; perchè, non avendo noi bisogno di saper altro che la differenza tra le due distanze della stella nuova dal polo, mentre ella gli fu inferiore e poi superiore, chiara cosa è che tali distanze saran l'istesse, posta l'alterazion della refrazione comunemente per la stella e per il polo, ch'è comunemente emendata per questo e per quella. Arebbe qualche momento, benchè debolissimo, l'argomento dell'autore, se egli ci avesse assicurati che l'altezza del polo fusse stata assegnata precisa ed emendata dall'error dependente dalla refrazione, dal quale non si fussero poi guardati i medesimi astronomi nell'assegnarci l'altezze della stella nuova; ma egli di ciò non ci ha fatti sicuri, nè forse ce ne poteva fare, nè forse (e questo è più credibile) tal cautela è stata tralasciata dagli osservatori.

Sagr. Parmi soprabbondantemente annullata questa instanza; però ditemi in qual maniera e' si libera poi da quell'aver mantenuta sempre la medesima distanza dalle stelle fisse sue circonvicine.

Salv. Apprendendosi similmente a due fili ancor più deboli dell'altro; l'uno de' quali è pur legato alla refrazione, ma tanto men saldamente, quanto e' dice che pur la refrazione, operando nella stella nuova e sublimandola sopra il vero sito, rende incerte le distanze vedute dalle vere comparate alle stelle fisse sue vicine: nè posso a bastanza maravigliarmi, come e' dissimuli d'accorgersi che la medesima refrazione lavorerà nell'istesso modo nella stella nuova che nell'antica sua vicina sublimando amendue egualmente, onde da tale accidente l'intervallo tra asse resti inalterato. L'altro refugio è ancora più infelice, e tiene assai del ridicolo, fondandosi sopra l'errore che può nascere nell'operazione stessa strumentale, mentre che l'osservatore, non potendo costituire il centro della pupilla dell'occhio nel centro del sestante (strumento adoperato nell'osservare gl'intervalli tra due stelle), ma tenendolo elevato sopra detto centro quant'è la distanza di essa pupilla da non so che osso della gota, dove s'appoggia il capo dello strumento, si viene a formar nell'occhio un angolo più acuto di quello che si forma dai lati del sestante: il qual angolo de' raggi differisce anco da sè stesso, mentre si riguardano stelle poco elevate sopra l'oriz-

zonte, e le medesime poi poste in grande altura; si fa, dice, tal angolo differente, mentre si vadia elevando lo strumento tenendo ferma la testa; ma se nell'alzar il sestante si piegasse il collo in dietro, e si andasse elevando la testa insieme con lo strumento, l'angolo allora si conserverebbe l'istesso. Suppone dunque la risposta dell'autore che gli osservatori nell'uso dello strumento non abbiano alzato la testa conforme al bisogno; cosa che non ha del verisimile. Ma posto anco che così fusse seguito, lascio giudicare a voi qual differenza può essere tra due angoli acuti di due triangoli equicruri, i lati dell'uno dei quali triangoli siano lunghi ciascuno quattro braccia, e quelli dell'altro quattro braccia meno quant'è il diametro d'una lente; chè assolutamente non maggiore può essere la differenza tra la lunghezza delli due raggi visivi, mentre la linea vien tirata perpendicolarmente dal centro della pupilla sopra il piano dell'aste del sestante (la qual linea non è maggiore che la grossezza del pollice) e la lunghezza dei medesimi raggi, mentre elevandosi il sestante senza alzar insieme la testa, tal linea non cade più a perpendicolo sopra detto piano, ma inclina facendo l'angolo verso la circonferenza alquanto acuto Ma per liberare in tutto e per tutto questo autore da queste infelicissime mendicità, sappia (già che si vede che egli non ha molta pratica nell'uso degli strumenti astronomici) che nei lati del sestante o quadrante si accomodano due traguardi, uno nel centro e l'altro nell'estremità opposta, i quali sono elevati un dito o più dal piano dell' aste, e per le sommità di tali traguardi si fa passar il raggio dell' occhio[1], il quale occhio si tiene anco remoto dallo strumento un palmo o due o più ancora; talchè nè pupilla, nè osso di gota, nè di tutta la persona tocca nè si appoggia allo strumento; il quale strumento nè meno si sostiene o si eleva in braccia; e massime se saranno di quei grandi, come si costuma, li quali pesando le decine e le centinaja ed anco le migliaja delle libbre, si sostengono sopra basi saldissime; talchè tutta l'instanza svanisce. Questi sono i sutterfugii di questo autore, i quali, quando ben fussero tutto acciaio, non lo potrebbero sollevare d'un centesimo di minuto; e con questi si persuade di darci a credere d'aver compensata quella differenza che importa più di cento minuti; dico del non si esser osservata notabil diversità nelle distanze tra una fissa e la nuova stella in tutta la lor circolazione, chè, quando ella fusse stata prossima alla Luna, doveva farsi grandemente cospicua anco alla semplice vista senza strumento veruno, e massime paragonandola con l'undecima di Cassiopea sua vicina a gr. 1 e mezzo; che di più di due diametri della Luna doveva variarsi, come ben avvertirono i più intelligenti astronomi di quei tempi.

SAGR. Mi par di vedere quell'infelice agricoltore, che, dopo l'essergli state battute e destrutte dalla tempesta tutte le sue aspettate ricolte, va con faccia languida e china raggranellando

reliquie così tenui che non son per bastargli a nutrir nè anco un pulcino per un sol giorno.

SALV. Veramente che con troppo scarsa provvisione d'arme s'è levato quest'autore contro agl'impugnatori della inalterabilità del Cielo, e con troppo fragili catene ha tentato di ritirar dalle regioni altissime la stella nuova di Cassiopea in queste sì basse ed elementari. E perchè mi pare che assai chiaramente si sia dimostrata la differenza grande che è tra i motivi di quelli astronomi e di questo loro oppugnatore, sarà bene che, lasciata questa parte, torniamo alla nostra principal materia nella quale segue la considerazione del movimento annuo comunemente attribuito al Sole, ma poi da Aristarco Samio in prima, e dopo dal Copernico, levato dal Sole e trasferito nella Terra; contro alla qual posizione sento venir gagliardamente provvisto il signor Simplicio, ed in particolare con lo stocco e con lo scudo del libretto delle conclusioni o disquisizioni matematiche, l'oppugnazioni del quale sarà bene cominciare a proporre.

SIMPL. Voglio, quando così vi piaccia, riserbarle in ultimo, come quelle che sono le ultime ritrovate.

SALV. Sarà dunque necessario che voi, conforme al modo tenuto sin qui, andiate ordinatamente proponendo le ragioni in contrario sì d'Aristotile come di altri antichi; il che son per far io ancora, acciò non resti nulla in dietro senza esser attentamente considerato ed esaminato; e parimente il signor Sagredo con la vivacità del suo ingegno, secondochè si sentirà svegliare, produrrà in mezzo i suoi pensieri.

SAGR. Lo farò con la mia solita libertà; e perchè voi così comandate, sarete anco in obbligo di scusarla.

SALV. Il favore obbligherà a ringraziarvi, e non a scusarvi. Ma cominci ormai il signor Simplicio a promover quelle difficultà che lo rispingono dal poter credere che la Terra a guisa degli altri pianeti si possa muover in giro intorno ad un centro stabile.

SIMPL. La prima e massima difficultà e la repugnanza ed incompatibilità che è tra l'esser nel centro e l'esserne lontano; perchè, quando il globo terrestre si abbia a muover in un anno per la circonferenza di un cerchio, cioè sotto il zodiaco, è impossibile che nell'istesso tempo e' sia nel centro del zodiaco; ma che la Terra sia in tal centro è in molti modi provato da Aristotile, da Tolomeo e da altri.

SALV. Molto bene discorrete, e non è dubbio alcuno che chi vorrà far muover la Terra per la circonferenza di un cerchio, bisogna prima che e' provi che ella non sia nel centro di quel tal cerchio; sèguita dunque ora che noi vegghiamo se la Terra sia o non sia in quel centro, intorno al quale io dico che ella si gira, e voi dite ch'ell'è collocata; e prima che questo, è necessario ancora che ci dichiariamo se di questo tal centro abbiamo voi ed io l'istesso concetto, o no. Però dite quale e dove è questo vostro inteso centro.

SIMPL. Intendo per centro quello dell'universo, quello del mondo, quello della sfera stellata, quel del Cielo.

SALV. Ancorchè molto ragionevolmente io potessi mettervi in controversia se in natura sia un tal centro, essendo che nè voi nè altri ha mai provato se il mondo sia finito e figurato, o pure infinito e interminato, tuttavia, concedendovi, per ora che ei sia finito e di figura sferica terminato, e che perciò abbia il suo centro, converrà vedere quanto sia credibile che la Terra, e non più tosto altro corpo, si ritrovi in esso centro.

SIMPL. Che il mondo sia finito e terminato e sferico, lo prova Aristotile con cento dimostrazioni.

SALV. Le quali si riducono poi tutte ad una sola, e quella sola al niente; perchè, se io gli negherò il suo assunto, cioè, che l'universo sia mobile, tutte le sue dimostrazioni cascano, perchè e' non prova esser finito e terminato l'universo, se non in quanto che è mobile. Ma per non multiplicar le dispute, concedasi per ora che il mondo sia finito, sferico, ed abbia il suo centro. E giacchè tal figura e centro si è argomentato dalla mobilità, non sarà se non molto ragionevole, se dagl'istessi movimenti circolari de' corpi mondani noi andremo alla particolar investigazione del sito proprio di tal centro. Anzi Aristotile medesimo ha egli pur nell'istessa maniera discorso e determinato, facendo centro dell'universo quell'istesso, intorno al quale tutte le celesti sfere si girano, e nel quale ha creduto venir collocato il globo terrestre. Ora ditemi, signor Simplicio: quando Aristotile si trovasse costretto da evidentissime esperienze a premutar in parte questa sua disposizione ed ordine dell'universo, ed a confessare d'essersi ingannato in una di queste due proposizioni, cioè, o nel por la Terra nel centro, o nel dir che le sfere celesti si movessero intorno a cotal centro, qual delle due confessioni credete voi ch'egli eleggesse?

SIMPL. Credo che quando il caso accadesse, i Peripatetici...

SALV. Non domando dei Peripatetici; domando d'Aristotile medesimo, chè quanto a quelli, so benissimo ciò che risponderebbero. Essi come reverentissimi ed umilissimi mancipii d'Aristotile negherebbero tutte l'esperienze e tutte l'osservazioni del mondo, e recuserebbero anco di vederle per non le avere a confessare, e direbbero che il mondo sta come scrisse Aristotile, e non come vuol la natura, perchè, toltogli l'appoggio di quell'autorità, con che vorreste che comparissero in campo? E però ditemi pure quel che voi stimate che fusse per far Aristotile medesimo.

SIMPL. Veramente non mi saprei risolvere qual de' due inconvenienti e' fusse per reputar minore.

SALV. Non usate, di grazia, questo termine di chiamar inconveniente quel che potrebbe esser necessario che fusse così. Inconveniente fu il voler por la Terra nel centro delle celesti

rivoluzioni; ma già che voi non sapete in qual parte e' fusse per inclinare, stimandolo io uomo di grand'ingegno, andiamo esaminando qual delle due elezioni sia la più ragionevole, e quella reputiamo che fusse la ricevuta da Aristotile. Ripigliando dunque il nostro ragionamento da principio, e posto in grazia d'Aristotile che il mondo (della grandezza del quale non abbiamo sensata notizia oltre alle stelle fisse), come quello che è di figura sferica e circolarmente si muove, abbia necessariamente e rispetto alla figura e rispetto al moto un centro; ed essendo noi oltre a ciò sicuri che dentro alla sfera stellata sono molti orbi, l'uno dentro all' altro con loro stelle che pur circolarmente si muovono, si cerca quel che sia più ragionevol credere e dire, che questi orbi contenuti si muovano intorno all'istesso centro del mondo, o pure intorno ad altro assai lontano da quello? Dite ora, signor Simplicio, il parer vostro circa questo particolare.

Simpl. Quando noi potessimo fermarci sopra questo solo presupposto, e che fussimo sicuri di non poter incontrar qualche altra cosa che ci disturbasse, io direi che molto più ragionevol fusse il dire che il continente e le parti contenute si movesser tutte circa un comun centro, che sopra diversi.

Salv. Ora, quando sia vero che il centro del mondo sia l'istesso che quello, intorno al quale si muovono gli orbi dei corpi mondani, cioè de' pianeti, certissima cosa è che non la Terra, ma più tosto il Sole si trova collocato nel centro del mondo. Talchè, quanto a questa prima semplice e generale apprensione, il luogo di mezzo è del Sole, e la Terra si trova tanto remota dal centro quanto dall'istesso Sole.

Simpl. Ma da che argumentate voi che non la Terra, ma il Sole sia nel centro delle conversioni de' pianeti?

Salv. Concludesi da evidentissime e perciò necessariamente concludenti osservazioni, delle quali le più palpabili, per escluder la Terra da cotal centro e collocarvi il Sole, sono il ritrovarsi tutti i pianeti ora più vicini ed ora più lontani dalla Terra con differenze tanto grandi, che, v. g., Venere lontanissima si trova sei volte più remota da noi che quando ell'è vicinissima, e Marte si innalza quasi otto volte più in uno che in un altro stato. Vedete intanto se Aristotile s'ingannò di qualche poco in creder che e' fussero sempre egualmente remoti da noi.

Simpl. Quali poi sono gl'indizii che i movimenti loro sieno intorno al Sole?

Salv. Si argomenta nei tre pianeti superiori, Marte, Giove e Saturno, dal trovarsi sempre vicinissimi alla Terra quando sono all'opposizione del Sole, e lontanissimi quando sono verso la congiunzione; e questo avvicinamento ed allontanamento importa tanto, che Marte vicino si vede ben 60 volte maggiore che quando è lontanissimo. Di Venere poi e di Mercurio si ha certezza del rivolgersi intorno al Sole dal non si allontanar

mai molto da lui, e dal vedersegli or sopra ed or sotto, come la mutazion di figure in Venere conclude necessariamente. Della Luna è vero che ella non si può in verun modo separar dalla Terra per le ragioni che più distintamente nel progresso si produrranno [1].

SAGR. Io mi aspetto d'aver a sentir cose ancor più meravigliose, dependenti da questo movimento annuo della Terra, che non sono state le dependenti dalla conversione diurna.

SALV. Voi non v'ingannate punto; perchè quanto all'operar il moto diurno ne' corpi celesti non fu nè potette esser altro che il farci apparir l'universo precipitosamente scorrer in contrario; ma questo moto annuo mescolandosi con i moti particolari produce moltissime stravaganze, le quali hanno fatto fin ora perder la scherma a tutti i maggiori uomini del mondo. Ma ritornando alle prime apprensioni generali, replico che il centro delle celesti conversioni dei cinque pianeti, Saturno, Giove, Marte, Venere e Mercurio, è il Sole; e sarà del moto della Terra ancora, se si succederà di metterla in Cielo. Quanto poi alla Luna, questa ha un moto circolare intorno alla Terra, dalla quale (come ho già detto) in modo alcuno non si può separare, ma non però resta ella d'andare intorno al Sole insieme con la Terra col movimento annuo.

SIMPL. Io non resto ancora ben capace di questa struttura, e forse col farne un poco di disegno s'intenderà meglio, e più agevolmente si potrà discorrere intorno ad essa.

SALV. E così sia; anzi, per vostra maggior sodisfazione e meraviglia insieme, voglio che voi stesso la disegniate, e veggiate come, non credendo d'intenderla, ottimamente la capite; e solo col risponder alle mie interrogazioni la descriverete puntualmente. Pigliate dunque un foglio e le seste: e sia questa carta bianca l'immensa espansione dell'universo, nella quale voi avete a distribuire ed ordinare le sue parti conforme a che la ragione vi detterà. E prima, essendo che senza mio insegnamento voi tenete per fermo la Terra esser collocata in questo universo, però notate un punto a vostro beneplacito, intorno al quale voi intendete ella esser collocata, e contrassegnatelo con qualche carattere.

SIMPL. Sia questo segnato A il luogo del globo terrestre (*Fig.* 20).

SALV. Bene sta. So secondariamente che voi sapete benissimo

---

1 Le parti della Terra hanno tal propensione al centro di essa, che quando ella cangiasse luogo, le dette parti benchè lontane dal globo nel tempo delle mutazioni di esso lo seguirebbero per tutto; esempio di ciò sia il seguito perpetuo delle Medicee, ancorchè separate continuamente da Giove. L'istesso si deve dir della Luna obbligata a seguir la Terra. Il che serva per i semplici che hanno renitenza a capire come questi due globi, non sendo legati insieme con una catena o infilzati a un'asta si conseguitino l'un l'altro, sicchè all'incitarsi o ritardarsi dell'uno, si acceleri o ritardi l'altro.

che essa Terra non è dentro al corpo solare, nè meno a quello contigua, ma per certo spazio distante; e però assegnate al Sole qual altro luogo più vi piace remoto dalla Terra a vostro beneplacito, e questo ancora contrassegnate.

Simpl. Ecco fatto: sia il luogo del corpo solare questo segnato O.




(Fig. 20).

Salv. Stabiliti questi due, voglio che pensiamo di accomodar il corpo di Venere in tal maniera, che lo stato e movimento suo possa sodisfar a ciò che di essi ci mostrano le sensate apparenze; e però riducetevi a memoria quello che o per i discorsi passati o per vostre proprie osservazioni avete compreso accadere in tale stella, e poi assegnatele quello stato che vi parrà convenirsele.

Simpl. Posto che sieno vere le apparenze narrate da voi, e che ho lette ancora nel libretto delle conclusioni, cioè, che tale stella non si discosti mai dal Sole oltre a certo determinato intervallo di 40 e tanti gradi, sì che ella già mai non arrivi non solamente all'opposizion del Sole, ma nè anco al quadrato, nè tampoco all'aspetto sestile; e più, che ella si mostri in un tempo quasi 40 volte maggiore che in altro tempo; cioè grandissima, quando sendo retrograda va alla congiunzion vespertina del Sole, e picciolissima, quando con movimento diretto va alla congiunzion mattutina; e di più, sendo vero che quando ella appar grandissima si mostri di figura cornicolata, e quando appar piccolissima si vegga rotonda perfettamente; sendo, dico, vere cotali apparenze, non veggo che si possa sfuggire di affermare, tale stella raggirarsi in un cerchio intorno al Sole; poichè tal cerchio in niuna maniera si può dire che abbracci, e dentro di sè contenga la Terra, nè meno che sia inferiore al Sole, cioè tra esso e la Terra, nè anco superior al Sole. Non può tal cerchio abbracciar la Terra, perchè Venere verrebbe talvolta all'opposizion del Sole; non può esser inferiore, perchè Venere circa l'una e l'altra congiunzione col

Sole si mostrerebbe falcata; nè può esser superiore, perchè si mostrerebbe sempre rotonda nè mai cornicolata; e però per il ricetto di lei segnerò il cerchio C H intorno al Sole, senza che egli abbracci la Terra.

Salv. Accomodata Venere, è bene che pensiate a Mercurio, il quale, come sapete, trattenendosi sempre intorno al Sole, molto meno da lui si allontana che Venere: però considerate qual luogo convenga assegnargli.

Simpl. Non è dubbio che imitando egli Venere, accomodatissima stanza sarà per lui un minor cerchio dentro a questo di Venere e pure intorno al Sole, essendo massime della sua vicinità al Sole argomento ed indizio assai concludente la vivacità del suo splendore sopra quello di Venere e degli altri pianeti: potremo dunque con tal fondamento segnare il suo cerchio notandolo con li caratteri B G.

Salv. Marte poi dove lo metteremo?

Simpl. Marte, perchè viene all'opposizion del Sole, è necessario che col suo cerchio abbracci la Terra; ma veggo ch' e' bisogna per necessità ch' egli abbracci il Sole ancora; imperocchè venendo alla congiunzion col Sole, se e' non gli passasse di sopra, ma gli fusse inferiore, apparirebbe cornicolato, come fa Venere e la Luna; ma egli si mostra sempre rotondo: adunque è necessario che egli includa dentro al suo cerchio non meno il Sole che la Terra. E perchè mi sovviene che voi abbiate detto che, quando esso è all' opposizion del Sole, si mostra 60 volte maggiore che quando è verso la congiunzione, parmi che molto bene si accomoderà a queste apparenze un cerchio intorno al centro del Sole, e che abbracci la Terra, quale io noto adesso e contrassegno D I, dove Marte nel punto D è vicinissimo alla Terra, ed è opposto al Sole: ma quando è nel punto I è alla congiunzion col Sole, ma lontanissimo dalla Terra. E perchè l'istesse apparenze si osservano in Giove ed in Saturno, sebben con assai minor diversità in Giove che in Marte, e con minor ancora in Saturno che in Giove, mi par comprendere che molto acconciamente sodisfaremo anco a questi due pianeti con due cerchi pur intorno al Sole, e questo primo per Giove, segnandolo E L, ed un altro superiore per Saturno, notato F M.

Salv. Voi sin qui vi siete portato egregiamente. E perchè (come vedete) l' appressamento e discostamento de' tre superiori vien misurato dal doppio della distanza tra la Terra e 'l Sole, questa fa maggior diversità in Marte che in Giove, per essere il cerchio D I di Marte minor del cerchio E L di Giove; e similmente, perchè questo E L è minore del cerchio F M di Saturno, la medesima diversità è ancor minore in Saturno che in Giove; e ciò puntualmente risponde all' apparenze. Resta ora che pensiate di assegnare il luogo alla Luna.

Simpl. Seguendo l' istesso metodo, che mi par concludentissimo, poichè veggiamo che la Luna viene alla congiunzione

ed all'opposizione del Sole, è necessario dire che il suo cerchio abbracci la Terra, ma non bisogna già che egli abbracci il Sole; perchè, quando ella fusse verso la congiunzione, non si mostrerebbe falcata, ma sempre rotonda e piena di lume. Oltre che già mai non potrebbe ella farci, come spesse volte fa, l'eclisse del Sole con l'interporsi tra esso e noi; è dunque necessario assegnarle un cerchio intorno alla Terra, qual sarebbe questo N P, sì che costituita in P ci apparisca dalla Terra A congiunta col Sole, onde possa talora eclissarlo, e posta in N si vegga opposta al Sole, ed in tale stato possa cadere nell'ombra della Terra, ed oscurarsi.

Salv. Ora che faremo, signor Simplicio, delle stelle fisse? Vogliamole por disseminate per gl'immensi abissi dell'universo, in diverse lontananze da qualsivoglia determinato punto, o pur collocate in una superficie sfericamente distesa intorno a un suo centro, sì che ciascheduna di loro sia dal medesimo centro egualmente distante?

Simpl. Più tosto torrei una strada di mezzo, e gli assegnerei un orbe descritto intorno a un determinato centro e compreso dentro a due superficie sferiche, cioè una altissima, concava, e l'altra inferiore e convessa: tra le quali costituirei l'innumerabil moltitudine delle stelle, ma però in diverse altezze; e questa si potrebbe chiamar la sfera dell'universo, contenente dentro di sè gli orbi dei pianeti già da noi disegnati.

Salv. Adunque già aviamo noi, signor Simplicio, sin qui ordinati i corpi mondani, giusto secondo la distribuzion del Copernico, e ciò si è fatto di propria mano vostra; e di più a tutti avete voi assegnati movimenti proprii, eccettuatone il Sole, la Terra e la sfera stellata; ed a Mercurio con Venere avete attribuito il moto circolare intorno al Sole senza abbracciar la Terra: intorno al medesimo Sole fate muover li tre superiori, Marte, Giove e Saturno, comprendendo la Terra dentro ai cerchi loro. La Luna poi non può muoversi in altra maniera che intorno alla Terra senza abbracciar il Sole, e pure in questi moti convenite voi ancora col medesimo Copernico. Restano ora da decidere tra il Sole, la Terra e la sfera stellata tre cose, cioè la quiete che apparisce esser della Terra; il movimento annuo sotto il zodiaco, che apparisce esser del Sole; e il movimento diurno, che apparisce esser della sfera stellata con participarlo a tutto il resto dell'universo eccettuatone la Terra. Ed essendo vero che tutti gli orbi de' pianeti, dico di Mercurio, Venere, Marte, Giove e Saturno, si muovono intorno al Sole come centro loro, di esso Sole par tanto più ragionevole che sia la quiete che della Terra, quanto di sfere mobili è più ragionevole che il centro stia fermo che alcun altro luogo da esso centro remoto; alla Terra dunque, la qual resta costituita in mezzo a parti mobili, dico tra Venere e Marte, che l'una fa la sua revoluzione in nove mesi e l'altro in due anni, molto acconciamente si può attribuire il movimento d'un anno

lasciando la quiete al Sole. E quando ciò sia, segue per necessaria conseguenza che anco il moto diurno sia della Terra; imperocchè se, stando fermo il Sole, la Terra non si rivolgesse in sè stessa, ma solo avesse il movimento annuo intorno al Sole, il nostro anno non sarebbe altro che un giorno ed una notte, cioè sei mesi di giorno e sei mesi di notte, com' altra volta s' è detto. Vedete poi quanto acconciamente vien levato dall' universo il precipitosissimo moto delle 24 ore, e come le stelle fisse, che sono tanti Soli, conforme al nostro Sole godono una perpetua quiete. Vedete in oltre quanta agevolezza si trovi in questo primo abbozzamento, per render le ragioni di apparenze tanto grandi ne' corpi celesti.

Sagr. Io la scorgo benissimo; ma, siccome voi da questa simplicità raccogliete gran probabilità per la verità di cotal sistema, altri forse per l'opposito ne potrebbe far contrarie deduzioni; dubitando non senza ragione come, essendo tal costituzione antichissima de' Pittagorici, e tanto bene accomodata all'apparenze, abbia poi nel progresso di migliaia d'anni avuto così pochi seguaci, e sia sin da Aristotile medesimo stata rifiutata, e, dopo l' istesso Copernico, vadia continuando nell' istessa fortuna.

Salv. Se voi, signor Sagredo, vi foste alcuna volta abbattuto, siccom' io molte e molte volte incontrato mi sono, a sentir quali sorte di scempiezze bastano a render contumace ed impersuasibile il vulgo al prestar l'orecchio non che l' assenso a queste novità, credo che assai in voi si diminuirebbe la maraviglia del trovarsi così pochi seguaci di tale opinione; ma poca stima, per mio parere, si deve fare di cervelli, ai quali, per confermargli e fissamente ritenergli nell'immobilità della Terra, concludentissima dimostrazione è il vedere come stamani non saranno a desinar in Costantinopoli, nè stasera a cena nel Giappone, e che son certi che la Terra, come gravissima, non può montar su sopra il Sole, e poi a rompicollo calare a basso [1]. Di questi tali, il numero de' quali è infinito, non bisogna tener conto, nè registrar le loro sciocchezze, e cercar di fare acquisto d' uomini, nella cui difinizione entra solo il genere e manca la differenza, per avergli per compagni nelle opinioni sottilissime e delicatissime. In oltre, qual guadagno credereste voi di poter mai fare con tutte le dimostrazioni del mondo in cervelli tanto stolidi, che non sono per sè stessi bastanti a conoscer le lor così

---

1 Per quelli che non si accomodano al moto annuo per l'aver a far salire e scendere il globo, si domandi se, quando non avesse a salire, si quieterebbero. Si dichiari che l'istesso potrebbero dire della nave che circonda la Terra. E perchè essi capiscono per moto che non salga nè scenda quello che si facesse per cerchi, il cui polo fosse il nostro zenit, soggiugni che tutti i cerchi hanno per polo qualche zenit, e che noi Toscani non dobbiamo esser privilegiati nel nostro zenit rispetto ai Portoghesi o Persiani: e che siccome il moto terrestre per ogni cerchio non sale e non scende, così nei cerchi celesti.

estreme pazzie? Ma la mia, signor Sagredo, è molto differente dalla vostra meraviglia: voi vi maravigliate che così pochi siano i seguaci della opinione de' Pittagorici; ed io stupisco come si sia mai sin qui trovato alcuno che l'abbia abbracciata e seguìta: nè posso a bastanza ammirare l'eminenza dell'ingegno di quelli che l'hanno ricevuta e stimata vera, ed hanno con la vivacità dell'intelletto loro fatto forza tale ai proprii sensi, che abbiano possuto antepor quello che il discorso gli dettava a quello che le sensate esperienze gli mostravano apertissimamente in contrario. Che le ragioni contro alla vertigine diurna della Terra, già esaminate da voi, abbiano grandissima apparenza, già l'abbiamo veduto; e l'averle ricevute per concludentissime i Tolemaici, gli Aristotelici e tutti i lor seguaci è ben grandissimo argomento della loro efficacia; ma quelle esperienze, che apertamente contrariano al movimento annuo, son ben di tanto più apparente repugnanza, che (lo torno a dire) non posso trovar termine all'ammirazion mia, come abbia possuto in Aristarco e nel Copernico far la ragione tanta violenza al senso, che contro a questo ella si sia fatta padrona della loro credulità.

Sagr. Adunque siamo per avere altri contrasti gagliardi contro a questo movimento annuo ancora?

Salv. Siamo; e tanto evidenti e sensati, che se senso superiore e più eccellente dei comuni e naturali non si accompagnava con la ragione, dubito grandemente che io ancora sarei stato assai più ritroso contro al sistema copernicano di quello che stato non sono, dopo che più chiara lampada che la consueta mi ha fatto lume.

Sagr. Or dunque, signor Salviati, vegnamo, come si dice, alle strette, chè ogni parola che si spende in altro mi par gettata via.

Salv. Eccomi a servirvi [1].

Simpl. Di grazia, signori, permettetemi ch'io riduca a tranquillità la mia mente, che ora mi ritrovo molto fluttuante per certo particolare pur ora tocco dal signor Salviati, acciocchè io possa poi, spianate che siano l'onde, più distintamente ricever le vostre speculazioni, imperò che non ben s'imprimano le specie nello specchio ondeggiante, come il Poeta Latino graziosamente ci espresse dicendo:

*. . . . . . . . nuper me in litore vidi,*
*Cum placidum ventis staret mare.*

Salv. Voi avete molto ben ragione, però dite i vostri dubbii.

Simpl. Voi avete ultimamente spacciati per egualmente d'in-

---

1 *Questo che segue sino al capoverso:* Già vi ho disegnato, *è pure una delle giunte dell'Autore, secondo l'edizione padovana.*

gegno ottuso quelli che negano alla Terra il moto diurno, perchè non si veggono da quello trasportare in Persia o nel Giappone, e quelli che son contrarianti al moto annuo per la ripugnanza che sentono nel dovere ammettere, che la vastissima e gravissima mole del globo terrestre possa sollevarsi in alto, e quindi calare a basso, come converrebbe che facesse quando intorno al Sole con tal movimento si rigirasse: ed io non prendendo rossore d'essere annumerato tra questi sciocchi, sento la stessa repugnanza nel mio cervello, quanto però a questo secondo punto che si oppone al moto annuo: e massimamente mentre veggo quanta resistenza faccia all'esser mossa anco per piano, non dirò una montagna, ma una pietra, che piccola parte sia d'una rupe alpestre. Però non disprezzando affatto simili istanze vi prego a risolverle, e non solo per me, quanto per altri a' quali sembrano concludentissime, perchè ho per assai difficile che alcuno, per semplice che sia, conosca e confessi la sua semplicità dal solo sentirsi reputare per tale.

SAGR. Anzi quanto più semplice sarà, tanto più sarà egli impersuasibile del suo difetto. E con questa occasione vo considerando, come non solamente per sodisfare al signor Simplicio, ma per altro rispetto ancora non meno importante, è bene risolver questa ed altre istanze di simil sorte, perchè si vede che non mancano uomini nella comune filosofia ed in altre scienze versatissimi, che per mancamento o dell'astronomia o delle matematiche o di qual'altra facoltà si sia, che acuisce l'ingegno alla penetrazion del vero, restano persuasi da discorsi tanto vani. Per lo che mi par degna di commiserazione la condizione del povero Copernico, il quale non si può tener sicuro che la censura delle sue dottrine non possa per avventura cadere in mano di persone, che non sendo abili di restar capaci delle sue ragioni sottilissime e perciò difficili ad esser comprese, ma ben di già persuasi da simili vane apparenze della falsità di quelle, per false e per erronee le vadano predicando. Per lo che, quando non si potessero render capaci di quelle più astruse, è bene procurare che conoscano la nullità di queste altre, dalla qual cognizione venga moderato il giudizio e la condanna della dottrina che ora tengono per erronea. Recherò dunque due altre obbiezioni, ma contro al moto diurno, le quali non è molto che sentii produrre da persone di gran letteratura, e poi verremo al moto annuo. La prima fu, che quando fusse vero che non il Sole e l'altre stelle si sollevassero sopra l'orizzonte orientale, ma che la parte orientale della Terra se gli abbassasse sotto, restando quelle immobili, bisognerebbe che di là a poche ore le montagne situate a levante, declinando in giù mediante la conversion del globo terrestre, si riducessero in tale stato, che dove, poco fa, per ascendere al loro giogo conveniva camminar all'erta, convenisse poi per condursi lassù scendere alla china. L'altra fu che, quando il moto diurno fusse della Terra, dovrebbe esser tanto veloce, che uno costi-

tuito nel fondo di un pozzo non potrebbe se non per un momento di tempo vedere una stella che gli fusse sopra il vertice, non la potendo egli vedere se non quel brevissimo tempo nel quale passa due o tre braccia della circonferenza della Terra, chè tanto sarà la larghezza del pozzo: tuttavia si vede per esperienza che il passaggio apparente di tale stella nel traversare il pozzo consuma assai lungo tempo: argomento necessario che la bocca del pozzo non si muove altramente con quella furia che converrebbe alla diurna conversione, e per conseguenza, che la Terra è immobile.

Simpl. Di questi due ragionamenti il secondo mi pare assai concludente; ma quanto al primo crederei di potermi da per me stesso disbrigare, mentre considero che l'istesso è che il globo terrestre rivolgendosi intorno al proprio centro porti una montagna verso levante, che se stando fermo il globo la montagna svelta dalla radice fusse strascicata sopra la Terra; ed il portare il monte sopra la superficie della Terra non veggo che sia differente operazione dal condurre una nave per la superficie del mare: onde tuttavolta che l'istanza del monte valesse, ne seguirebbe parimente che, continuando la nave il suo viaggio, discostata ch'ella si fusse da' nostri porti per molti gradi, ci convenisse per andare sopra il suo albero non più salire, ma muoverci per la piana; e poi ancora scendere, il che non accade: nè io ho mai sentito alcun marinaro, etiam di quelli che hanno circondato tutto il globo, che ponga differenza veruna circa tale operazione, nè intorno ad alcun altro ministerio che si faccia in nave, per ritrovarsi il vascello più in questa che in qualsivoglia altra parte.

Salv. Voi molto ben discorrete. E se all'autore di quella istanza fusse mai caduto in mente di considerare che la sua montagna vicina postagli a levante, quando il globo terrestre girasse, di lì a due ore per tal moto si troverebbe condotta colà dove ora si trova, v. g, il monte Olimpo o'l Carmelo, arebbe compreso come dal suo proprio modo di argomentare si costringeva a credere e confessare che per andare nel vertice di detti monti de facto conviene scendere. Questi sono di quei cervelli atti a negar gli antipodi, atteso che non si può camminare col capo all'ingiù e co' piedi attaccati al palco: questi da' concetti veri ed anco perfettamente intesi da loro non sanno poi dedur soluzioni facilissime ai lor dubbii; voglio dire che benissimo intendono che il gravitare e lo scendere è tendere verso il centro del globo terrestre, e che il salire è il discostarsene; ma si perdono poi nell'intendere che gli antipodi nostri per sostenersi e camminare non hanno difficoltà veruna, perchè fanno questo come noi, cioè tengono le piante de' piedi verso il centro della Terra, e'l capo verso 'l cielo.

Sagr. E pur sappiamo, uomini in altre dottrine di sublime ingegno essersi abbagliati in tali cognizioni; dal che tanto maggiormente vien confermato quello che pur ora dicevo, cioè che

è bene rimuover tutte l'obbiezioni ancorchè debolissime: e però rispondasi pur ancora a quei del pozzo.

Salv. Questo secondo argomento ha bene in apparenza un non so che più del concludente; tuttavia io tengo per fermo che quando si potesse interrogare quell'istesso a chi e' sovvenne, acciò meglio si spiegasse con dichiarare qual sia precisamente l'effetto che dovrebbe seguire, e che gli par che non segua, posto la conversion diurna esser della Terra, credo, dico, ch'egli si avvilupperebbe nell'espor la sua difficoltà con le sue conseguenze, forse non meno di quel ch'e' farebbe nello svilupparsene col pensarvi.

Simpl. Se io debbo dire il vero, stimo certo che così accaderebbe: imperocchè io ancora di presente mi trovo nella medesima confusione, perchè mi pare che l'argomento stringa quanto alla prima apprensione; ma all'incontro veggo come per nebbia che se il discorso procedesse rettamente, quella immensa rapidità di corso che si dovrebbe scorger nella stella quando il moto fusse della Terra, si dovrebbe ancora, anzi molto più, scorger nella medesima quando il moto fusse suo, dovendo esser molte migliaja di volte più veloce nella stella che nella Terra. All'incontro poi l'aversi a perder la vista della stella per il solo trapasso della bocca del pozzo, che sarà poi due o tre braccia di diametro, mentre il pozzo colla Terra ne trapassano assai più di 2,000,000 in un'ora, par ben che abbia da esser cosa tanto momentanea che nè anco possa esser compresa; e pur dal fondo del medesimo pozzo per assai lungo spazio di tempo vien ella veduta. Però vengo in desiderio d'esser ridotto in chiaro di questo negozio.

Salv. Ora mi confermo io maggiormente nel credere la confusione dell'autor dell'istanza, mentre veggo che voi ancora, signor Simplicio, adombrate, nè ben possedete quello che dir vorreste. Il che raccolgo io principalmente dal tralasciar voi una distinzione, ch'è un punto principalissimo in questa faccenda. Però ditemi se nel far questa sperienza, dico di questo trapasso di stella sopra la bocca del pozzo, voi fate differenza veruna dall'esser il pozzo più o men profondo, cioè dall'esser quello che osserva più o men distante dalla bocca? Perchè non vi ho sentito far caso sopra ciò.

Simpl. Veramente non ho applicato il pensiero, ma ben la vostra interrogazione mi sveglia la mente e mi accenna tal distinzione dovere esser necessarissima; e già comincio a comprendere che, per determinare il tempo di tal passaggio, la profondità del pozzo può per avventura arrecar diversità non minore che la larghezza.

Salv. Anzi pur vo io dubitando che la larghezza non ci abbia che far niente o pochissimo.

Simpl. E pur mi pare che, dovendo scorrer dieci braccia di larghezza, ricerchi dieci volte più tempo che il trapasso di un braccio: e son sicuro che una barchetta lunga dieci braccia

pria mi trapasserà innanzi alla vista, che una galera lunga cento.

Salv. E pur persistiamo ancora in quell'inveterato concetto di non ci muover se non tanto quanto le nostre gambe ci portano. Questo che voi dite, signor Simplicio mio, è vero, quando l'oggetto veduto si muove stando voi fermo a osservarlo; ma se voi sarete nel pozzo, quando il pozzo e voi insieme siate portati dalla terrestre conversione, non vedete voi che nè in un'ora, nè in mille, nè in eterno sarete trapassato dalla bocca del pozzo? Quello che in tal caso operi in voi il muoversi o non muoversi la Terra, non può riconoscersi nella bocca del pozzo, ma in altro oggetto separato, e che non partecipi della medesima condizione, dico di moto o di quiete.

Simpl. Tutto sta bene; ma posto ch'io stando nel pozzo sia portato di conserva con esso dal moto diurno, e che la stella da me veduta sia immobile, non essendo l'apertura del pozzo più di tre braccia, che sola dà il passaggio alla mia vista, dei tanti milioni di braccia del resto della superficie terrestre, che la vista m'impedisce, come potrà essere il tempo della veduta sensibil parte di quello dell'occultazione?

Salv. E pur ricadete nel medesimo equivoco; ed in effetto siete bisognoso di chi vi aiuti ad uscirne. Non è, signor Simplicio, la larghezza del pozzo quella che misura il tempo dell'apparizion della stella, perchè così la vedreste perpetuamente, essendo che perpetuamente dà la bocca del pozzo il transito alla vostra vista; ma tal misura si deve prendere dalla quantità del Cielo immobile, che per l'apertura del pozzo vi resta visibile.

Simpl. Ma quello che mi si scuopre del Cielo non è egli tal parte di tutta la sfera celeste, qual è la bocca del pozzo di tutta la terrestre?

Salv. Voglio che vi rispondiate da voi medesimo; però ditemi se la bocca del medesimo pozzo è sempre la medesima parte della superficie terrena.

Simpl. È senza dubbio la medesima sempre.

Salv. E la parte del Cielo veduta da quello ch'è nel pozzo, è ella sempre la medesima quantità di tutta la sfera celeste?

Simpl. Ora comincio a disottenebrarmi la mente, ed a intender quello che, poco fa, m'accennaste, e che la profondità del pozzo ha che fare assai nel presente negozio, perchè non è dubbio che quanto più s'allontanerà l'occhio dalla bocca del pozzo, minor parte del Cielo si scoprirà: la qual poi in conseguenza più presto verrà trapassata e persa in vista da colui, che dal profondo del pozzo la rimirerà.

Salv. Ma evvi egli luogo alcuno nel pozzo, dal quale si scoprisse tal parte appunto della celeste sfera, qual è la bocca del pozzo della superficie terrena?

Simpl. Parmi che quando si profondasse il pozzo fino al centro

della Terra, forse di là si scoprirebbe una parte di Cielo, che sarebbe di lui qual è il pozzo della Terra. Ma discostandosi dal centro e salendo verso la superficie si vien sempre scoprendo parte maggiore d'esso Cielo.

Salv. E finalmente, posto l'occhio nel piano della bocca del pozzo, si scopre la metà del Cielo o pochissimo meno, per la qual passare (dato che noi fossimo sotto l'equinoziale) ci vuol dodici ore di tempo.

Già vi ho disegnato la forma del sistema copernicano, contro alla verità del quale muove prima fierissimo assalto Marte istesso; il quale, quando fusse vero che variasse tanto le sue distanze dalla Terra, che dalla minima alla massima lontananza ci fusse differenza, quanto è due volte dalla Terra al Sole, sarebbe necessario che, quando è a noi vicinissimo, si mostrasse il suo disco più di 60 volte maggiore di quello che si mostra quando è lontanissimo; tuttavia tal diversità di apparente grandezza non ci si scorge, anzi nella opposizione al Sole, quando è vicino alla Terra, non si mostra nè anco 4 o 5 volte più grande, che quando verso la congiunzione viene occultato sotto i raggi del Sole. Altra e maggior difficultà ci fa Venere, che se girando intorno al Sole, come afferma il Copernico, gli fusse ora sopra ed ora sotto, allontanandosi ed appressandosi a noi quanto verrebbe ad esser il diametro del cerchio da lei descritto, quando fusse sotto il Sole ed a noi vicinissima, dovrebbe il suo disco mostrarcisi poco meno di 40 volte maggiore, che quando è superiore al Sole e vicinissima all'altra sua congiunzione; tuttavia la differenza è quasi impercettibile. Aggiugnesi un'altra difficultà, che quando il corpo di Venere sia per sè stesso tenebroso e solo risplenda come la Luna per l'illuminazion del Sole, come par ragionevole, quando ella si ritrova sotto il Sole, dovrebbe mostrarcisi falcata, come la Luna quando parimente ell'è vicina al Sole: accidente che in lei non apparisce; per lo che il Copernico pronunziò che ella o fusse lucida per sè medesima, o che la sua materia fusse tale che potesse imbeversi del lume solare e quello trasmettere per tutta la sua profondità, sì che potesse mostrarcisi sempre risplendente; ed in questo modo scusò il Copernico il non mutar figura in Venere; ma della poco variata grandezza di lei non disse cosa veruna, e di Marte assai meno del suo bisogno, credo per non poter a sua sodisfazion salvare un'apparenza tanto repugnante alla sua posizione: e pur persuaso da tanti altri rincontri ci si mantenne, e l'ebbe per vera. Oltre a queste cose, il far che tutti i pianeti insieme con la Terra si muovano intorno al Sole come centro delle lor conversioni, e che la Luna sola perturbi cotale ordine, ed abbia il suo movimento proprio intorno alla Terra, e che insieme ed essa e la Terra e tutta la sfera elementare si muova in un anno intorno al Sole, par che alteri in guisa l'ordine, che lo renda inverisimile e falso. Queste son quelle difficultà che mi fanno ma-

ravigliare come Aristarco ed il Copernico, che non può esser che non l'abbiano osservate, non le avendo poi potute risolvere, ad ogni modo abbiano per altri mirabili riscontri confidato tanto in quello che la ragione gli dettava, che pur confidentemente abbiano affermato, non poter la struttura dell'universo avere altra forma che la da loro disegnata. Ci sono poi altre gravissime e bellissime difficultà, non così agevoli da esser risolute da gl' ingegni mediocri, ma però penetrate e dichiarate dal Copernico; le quali noi rimetteremo più di sotto, dopo che avremo risposto ad altre opposizioni di altri, che si mostrano contrarie a questa posizione. Ora venendo alle dichiarazioni e risposte alle tre addotte gravissime obbiezioni, dico che le due prime non solamente non contrariano al sistema Copernicano, ma grandemente ed assolutamente lo favoriscono: perchè e Marte e Venere si mostrano diseguali a sè stessi, secondo le proporzioni assegnate; e Venere sotto il Sole si mostra falcata, e va puntualmente mutando sue figure nello steso modo che fa la Luna.

Sagr. Ma com'è stato questo occulto al Copernico, e manifesto a voi?

Salv. Queste cose non possono esser comprese se non col senso della vista, il quale da natura non è stato conceduto a gli uomini tanto perfetto, che sia potuto arrivare a discerner tali differenze; anzi pur lo strumento stesso del vedere a sè medesimo reca impedimento; ma dopo che all'età nostra è piaciuto a Dio di concedere all'umano ingegno tanto mirabile invenzione di poter perfezionar la nostra vista col multiplicarla 4, 6, 10, 20, 30 e 40 volte, infiniti oggetti che, o per la loro lontananza o per la loro estrema picciolezza ci erano invisibili, si sono col mezzo del telescopio resi visibilissimi.

Sagr Ma Venere e Marte non sono degli oggetti invisibili per la lor lontananza o piccolezza, anzi pur gli comprendiamo noi con la semplice vista naturale: perchè dunque non distinguiamo noi le differenze delle grandezze e figure loro?

Salv. In questo ci ha gran parte l' impedimento del nostro occhio stesso, come pur ora vi ho accennato, dal quale gli oggetti risplendenti e lontani non ci vengono rappresentati semplici e schietti, ma ce gli porge inghirlandati di raggi avventizii e stranieri così lunghi e folti, che il lor nudo corpicello ci si mostra ingrandito 10, 20, 100 e mille volte più di quello che ci si rappresenterebbe quando se gli levasse il capellizio radioso non suo.

Sagr. Ora mi sovviene d'aver letto non so che in questa materia, non so se nelle Lettere solari o nel Saggiatore del nostro amico comune: ma non sarà se non bene, sì per ridurlo in memoria a me, sì per intelligenza del signor Simplicio, che forse non ha viste tali scritture, dichiararci più distintamente come sta questo negozio, la cui cognizione penso che sia molto necessaria per ben restar capace di quello che ora si tratta.

Simpl. A me veramente giugne nuovo tutto quello che di presente vien portato dal signor Salviati; chè, per dire il vero, non ho avuto curiosità di legger cotesti libri, nè ho sin qui prestato molta fede all'occhiale novamente introdotto; anzi, seguendo le pedate degli altri filosofi peripatetici miei consorti, ho creduto esser fallacie e inganni dei cristalli quelle che altri hanno ammirate per operazioni stupende: e però quando io sia sin qui stato in errore, mi sarà caro d'esserne cavato; e allettato dall'altre novità udite da voi, starò più attentamente a sentire il resto.

Salv. La confidenza che hanno questi tali uomini del proprio loro accorgimento, è non meno fuor di ragione di quel che sia la poca stima che fanno del giudizio altrui; ed è gran cosa che si stimino atti a poter giudicar meglio d'un tale strumento senza averlo mai sperimentato, che quelli che mille e mille esperienze ne hanno fatte e ne fanno ogni giorno. Ma lasciamo di grazia questa sorta di pervicaci, che non si possono nè anco tassare senza onorargli più che non meritano. E tornando al nostro proposito, dico che gli oggetti risplendenti, o sia che il lor lume si refranga nella umidità che è sopra le pupille, o si refletta negli orli delle palpebre spargendo i suoi raggi reflessi sopra le medesime pupille, o sia pur per altra cagione, si mostrano all'occhio nostro circondati di nuovi raggi, e perciò maggiori assai di quello che ci si rappresenterebbero i corpi loro spogliati di tali irradiazioni, e questo ingrandimento si fa con maggiore e maggior proporzione, secondo che tali oggetti lucidi son minori e minori, in quella guisa appunto che se noi supponessimo che il rincrescimento de' crini risplendenti fusse, v. g., quattro dita, la qual giunta, fatta intorno ad un cerchio che avesse quattro dita di diametro, accrescerebbe nove volte la sua apparente grandezza; ma...

Simpl. Dubito che voi abbiate voluto dir tre volte; perchè aggiunto quattro dita di quà e quattro dita di là al diametro d'un cerchio, che sia pur quattro dita, si viene a triplicar la sua quantità, e non a crescerla nove volte.

Salv. Un poco di geometria, signor Simplicio. È vero che 'l diametro cresce tre volte; ma la superficie, che è quella della quale noi parliamo, cresce nove volte; perchè, signor Simplicio, le superficie dei cerchii son fra di loro come i quadrati dei lor diametri; ed un cerchio che abbia quattro dita di diametro, ad un altro che ne abbia dodici, ha quella proporzione, che ha il quadrato di quattro al quadrato di dodici, cioè, che ha 16 a 144, e però sarà maggior di quello nove volte e non tre: che sia per avvertimento al signor Simplicio. E seguendo avanti, se noi aggiugneremo la capellatura medesima di quattro dita ad un cerchio che avesse due dita di diametro solamente, già il diametro della ghirlanda sarebbe dieci dita, e la piazza del cerchio all'area del nudo corpicello sarebbe come 100 a 4; chè tali sono i quadrati di 10 e di 2; l'ingran-

dimento dunque sarebbe di 25 volte tanto; e finalmente le 4 dita di crini, aggiunte ad un picciol cerchio d'un dito di diametro, l'ingrandirebbero 81 volta: e così continuamente i ricrescimenti si fanno con maggior e maggior proporzione, secondo che gli oggetti reali che si ricrescono, son minori e minori.

SAGR. La difficultà che ha dato fastidio al signor Simplicio, veramente non l'ha dato a me: ma son bene alcune altre cose, delle quali io desidero più chiara intelligenza; ed in particolare vorrei intendere sopra qual fondamento voi affermate che tale ricrescimento sia sempre eguale in tutti gli oggetti visibili.

SALV. Già mi son io in parte dichiarato, mentre ho detto ricrescer solamente gli oggetti lucidi e non gli oscuri; ora aggiungo il rimanente, che degli oggetti risplendenti quelli che son di luce più viva, maggior fanno e più forte la reflessione sopra la nostra pupilla, onde molto più mostrano d'ingrandirsi che i manco lucidi; e per non mi distender più lungamente sopra questo particolare, venghiamo a quello che la vera maestra c'insegna. Guardiamo questa sera, quando l'aria sia bene scurita, la stella di Giove: noi la vedremo raggiante assai e molto grande: facciamo poi passar la vista nostra per un cannello od anco per un piccolo spiraglio che strignendo il pugno ed accostandolo all'occhio, lasceremo tra la palma della mano e le dita, o veramente per un foro fatto con un sottile ago in una carta: vedremo il disco del medesimo Giove spogliato dei raggi, ma così piccolo, che ben lo giudicheremo minore anco della sessantesima parte, di quello che ci apparisce la sua gran fiaccola veduta con l'occhio libero: potremo dopo riguardare il Cane, stella bellissima e maggior di tutte l'altre fisse, la quale all'occhio libero si rappresenta non gran fatto minor di Giove; ma toltagli poi nel modo detto la capellatura, si vedrà il suo disco così piccolo, che ben non si giudicherà la ventesima parte di quel di Giove, anzi chi non è di vista perfettissima a gran fatica lo scorgerà: dal che si può ragionevolmente concludere, che tale stella, come quella che è di un lume grandemente più vivo che quel di Giove, fa la sua irradiazione maggiore, che Giove la sua: l'irradiazion poi del Sole e della Luna è come nulla mediante la grandezza loro, la quale occupa per sè sola tanto spazio nell'occhio nostro, che non lascia luogo per i raggi avventizii, tal che i dischi loro si veggono tosi e terminati. Potremo assicurarci della medesima verità con un'altra esperienza da me più volte fatta: assicurarci, dico, come i corpi splendenti di luce più vivace si irraggiano assai più che quelli che sono di luce più languida. Io ho più volte veduto Giove e Venere insieme, lontani dal Sole 25 o 30 gradi; ed essendo l'aria assai imbrunita, Venere pareva bene 8 ed anco 10 volte maggior di Giove, mentre però si riguardavano con l'occhio libero; ma guardati poi col telescopio, il disco di Giove si scorgeva veramente maggior quattro e più volte di quel di Venere, ma

la vivacità dello splendor di Venere era incomparabilmente maggiore della luce languidissima di Giove; il che da altro non procedeva che dall'esser Giove lontanissimo dal Sole e da noi, e Venere vicina a noi ed al Sole. Dichiarate queste cose, non sarà difficile ad intender come possa esser che Marte, quand'è all'opposizion del Sole, e però vicino a Terra sette volte e più che quando è verso la congiunzione, appena ci si mostri maggiore 4 o 5 volte in quello stato che in questo, mentre lo doveremmo vedere più di 50 volte tanto, di che la sola irradiazione è causa; che se noi lo spoglieremo dei raggi avventizii lo troveremo precisamente ingrandito con la debita proporzione: per levargli poi la chioma il telescopio è l'unico e l'ottimo mezzo, il quale, ingrandendo il suo disco 900 o mille volte, ce lo fa veder nudo e terminato come quel della Luna, e differente da sè stesso nelle due posizioni secondo la debita proporzione a capello. In Venere poi, che nella sua congiunzion vespertina, quando è sotto il Sole, si doverebbe mostrar quasi 40 volte maggiore che nell'altra congiunzion mattutina, e pur non si vede nè anco raddoppiata, accade, oltre all'effetto della irradiazione, ch'ell'è falcata; e le sue corna, oltre all'esser sottili, ricevono il lume del Sole obliquamente e però assai languido: talchè, per esser poco e debile, meno ampla e vivace si fa la sua irradiazione che quando si mostra a noi col suo emisferio tutto lucido; ma però il telescopio apertamente ci mostra le sue corna così terminate e distinte come quelle della Luna, e veggonsi come di un cerchio grandissimo ed a proporzione maggiore quelle, quasi 40 volte, del suo medesimo disco, quando è superiore al Sole nell'ultima sua apparizion mattutina.

Sagr. O Niccolò Copernico, qual gusto sarebbe stato il tuo nel veder con sì chiare esperienze confermata questa parte del tuo sistema!

Salv. Sì, ma quanto minore la fama della sublimità del suo ingegno appresso gl' intendenti? mentre si vede, come pur dissi dianzi, aver egli costantemente continuato nell'affermare, scorto dalle ragioni, quello di cui le sensate esperienze mostravano il contrario; chè io non posso finir di stupire ch'egli abbia pur costantemente voluto persistere in dir che Venere giri intorno al Sole, ed a noi sia meglio di sei volte più lontana una volta che un'altra, e pur sempre si mostri eguale a sè stessa, quando ella dovrebbe mostrarsi quaranta volte maggiore.

Sagr. In Giove, in Saturno ed in Mercurio credo pur che si devano veder ancor le differenze delle lor grandezze apparenti puntualmente rispondere alle loro variate lontananze.

Salv. Ne' due superiori le ho io precisamente osservate quasi ogni anno da ventidue anni in qua In Mercurio non si può fare osservazione di momento, per non si lasciar egli vedere se non nelle sue massime digressioni dal Sole, nelle quali le sue

distanze dalla Terra sono insensibilmente diseguali, e però tali differenze inosservabili, come anco le mutazioni di figure, che assolutamente bisogna che seguano, come in Venere; e quando lo vediamo, dovrebbe mostrarsi in figura di mezzo cerchio, come fa Venere ancora nelle sue massime digressioni: ma il suo disco è tanto piccolo e'l suo splendore tanto vivace, per esser egli così vicino al Sole, che non basta la virtù del telescopio a radargli il crine, sì che egli apparisca tutto tosato. Restaci da rimuover quella che pareva grande sconvenevolezza nel moto della Terra, cioè che, volgendosi tutti i pianeti intorno al Sole, ella solamente non solitaria, come gli altri, ma in compagnia della Luna insieme con tutta la sfera elementare andasse in un anno intorno al Sole, ed insieme insieme si movesse l'istessa Luna ogni mese intorno alla Terra. Qui è forza esclamare un'altra volta, ed esaltare l'ammirabil perspicacità del Copernico, ed insieme compiagner la sua disavventura, poichè egli non vive al nostro tempo, quando, per tor via l'apparente assurdità del movimento in conserva della Terra e della Luna, vediamo Giove, quasi un'altra Terra, non in conserva di una Luna, ma accompagnato da quattro Lune, andare intorno al Sole in 12 anni con tutto quello che può esser contenuto dentro agli orbi delle quattro stelle Medicee.

Sagr. Per qual cagione chiamate voi Lune i quattro pianeti Gioviali?

Salv. Tali si rappresentan elleno a chi stando in Giove le riguardasse; imperocchè esse per sè stesse son tenebrose, e dal Sole ricevono il lume, il che è manifesto dal suo rimaner eclissate, quando entrano nel cono dell'ombra di Giove, e perchè di esse vien solamente illuminato l'emisferio che riguarda verso il Sole, a noi, che siamo fuor dei loro orbi e più vicini al Sole, si mostrano sempre tutte lucide; ma a chi fusse in Giove si mostrerebbero tutte luminose, quando fussero nelle parti superiori dei lor cerchi; ma nelle parti inferiori, cioè tra Giove e'l Sole, da Giove si scorgerebbon falcate, ed in somma farebbero ai Gioviali le mutazioni stesse di figure, che a noi terrestri fa la Luna. Vedete ora quanto mirabilmente si accordano col sistema copernicano queste tre prime corde, che da principio parevan sì dissonanti. Di quì potrà intanto il signor Simplicio vedere con quanta probabilità si possa concludere che non la Terra, ma il Sole sia nel centro delle conversioni dei pianeti. E poichè la Terra vien collocata tra i corpi mondani che indubitatamente si muovono intorno al Sole, cioè sopra Mercurio e Venere, e sotto a Saturno, Giove e Marte, come parimente non sarà probabilissimo e forse necessario concedere che essa ancora gli vadia intorno?

Simpl. Questi accidenti son tanto grandi e cospicui, che non è possibile che Tolomeo e gli altri suoi seguaci che non abbiano avuto cognizione, ed avendola avuta, è pur necessario che abbiano ancor trovata maniera di render di tali e così

sensate apparenze sufficiente ragione ed anco assai congrua e verisimile, poichè per sì lungo tempo è stata ricevuta da tanti e tanti.

Salv. Voi molto ben discorrete; ma sappiate che il principale scopo dei puri astronomi è il render solamente ragione delle apparenze nei corpi celesti, e ad esse ed ai movimenti delle stelle adattar tali strutture e composizioni di cerchi, che i moti secondo quelle calcolati rispondano alle medesime apparenze, poco curandosi di ammetter qualche esorbitanza, che in fatto per altri rispetti avesse del difficile. E l'istesso Copernico scrive aver egli ne' primi suoi studii restaurata la scienza astronomica sopra le medesime supposizioni di Tolomeo, ed in maniera ricorretti i movimenti dei pianeti, che molto aggiustatamente rispondevano i computi all'apparenze, e l'apparenze ai calcoli, tuttavia però che si prendeva separatamente pianeta per pianeta. Ma soggiunge che nel voler poi comporre insieme tutta la struttura delle fabbriche particolari ne risultava un mostro ed una chimera composta di membra tra di loro sproporzionatissime e del tutto incompatibili; sì che, quantunque si sodisfacesse alla parte dell'astronomo puro calcolatore, non però ci era la sodisfazione e quiete dell'astronomo filosofo. E perchè egli molto ben intendeva che se con assunti falsi in natura si potevan salvar le apparenze celesti, molto meglio ciò si sarebbe potuto ottenere dalle vere supposizioni, si messe a ricercar diligentemente se alcuno tra gli antichi uomini segnalati avesse attribuito al mondo altra struttura che la comunemente ricevuta di Tolomeo; e trovando che alcuni Pitagorici avevano in particolare attribuito alla Terra la conversion diurna, ed altri il movimento annuo ancora, cominciò a rincontrar con queste due nuove supposizioni le apparenze e le particolarità dei moti dei pianeti, le quali tutte cose egli aveva prontamente alle mani; e vedendo il tutto con mirabil facilità corrisponder con le sue parti, abbracciò questa nuova costituzione, ed in essa si quietò.

Simpl. Ma quali esorbitanze sono nella costituzione tolemaica, che maggiori non ne sieno in questa copernicana?

Salv. Sono in Tolomeo le infermità, e nel Copernico i medicamenti loro. E prima non chiameranno tutte le sette dei filosofi grande sconvenevolezza che un corpo, naturalmente mobile in giro, si muova irregolarmente sopra il proprio centro, e regolarmente sopra un altro punto? E pur di tali movimenti difformi sono nella fabbrica di Tolomeo: ma nel Copernico tutti sono equabili intorno al proprio centro. In Tolomeo bisogna assegnare ai corpi celesti movimenti contrarii, e far che tutti si muovano da levante a ponente, ed insieme insieme da ponente verso levante; che nel Copernico son tutte le revoluzioni celesti per un sol verso, da occidente in oriente. Ma che diremo noi dell' apparente movimento dei pianeti tanto difforme, che non solamente ora vanno veloci ed ora più tardi, ma talvolta

del tutto si fermano, ed anco dopo per molto spazio ritornano indietro? Per la quale apparenza salvare, introdusse Tolomeo grandissimi epicicli, adattandone un per uno a ciaschedun pianeta con alcune regole di moti incongruenti, li quali tutti con un semplicissimo moto della Terra si tolgono via. E non chiamereste voi, signor Simplicio, grandissimo assurdo, se nella costruzion di Tolomeo, dove a ciascun pianeta sono assegnati proprii orbi, l'uno superiore all'altro, bisognasse bene spesso dire che Marte costituito sopra la sfera del Sole calasse tanto, che rompendo l'orbe solare sotto a quello scendesse, ed alla Terra più che il corpo solare si avvicinasse, e poco appresso sopra il medesimo smisuratamente si alzasse? E pur questa ed altre esorbitanze dal solo e semplicissimo movimento annuo della Terra vengono medicate.

Sagr. Queste stazioni, regressi e direzioni, che sempre mi son parse grandi improbabilità, vorrei io meglio intendere come procedano nel sistema copernicano.

Salv. Voi, signor Sagredo, le vedrete proceder talmente, che questa sola coniettura dovrebbe esser bastante a chi non fusse più che protervo o indisciplinabile a farlo prestar l'assenso a tutto il rimanente di tal dottrina. Vi dico dunque che, nulla mutato nel movimento di Saturno di 30 anni, in quel di Giove di 12, in quel di Marte di 2, in quel di Venere di 9 mesi, ed in quel di Mercurio di 80 giorni in circa, il solo movimento annuo della Terra tra Marte e Venere cagiona le apparenti inegualità ne' moti di tutte le 5 stelle nominate. E per facile e piena intelligenza del tutto, ne voglio descriver la sua figura (*Fig.* 21). Per tanto supponete nel centro O esser collocato il Sole, intorno al quale noteremo l'orbe descritto dalla Terra col movimento annuo B G M ed il cerchio descritto, v. g., da Giove intorno al Sole in 12 anni, sia questo B′ G′ M′, e nella sfera stellata intendiamo il zodiaco *y u s*. In oltre nell'orbe annuo della Terra prenderemo alcuni archi eguali, B C, C D, D E, E F, F G, G H, H I, I K, K L, L M, e nel cerchio di Giove noteremo altri archi, passati ne' medesimi tempi nei quali la terra passa i suoi, che sieno B′C′, C′D′, D′E′, E′F′, F′G′, G′ H′, H′ I′, I′ K′, K′ L′, L′ M′, che saranno a proporzione ciascheduno minor di quelli notati nell'orbe della Terra, siccome il movimento di Giove sotto il zodiaco è più tardo dell'annuo. Supponendo ora che quando la Terra è in B, Giove sia in B′, ci apparirà a noi nel zodiaco essere in *p*, tirando la linea retta B B′ *p*. Intendasi ora la Terra mossa da B in C, e Giove da B′ in C′ nell'istesso tempo; ci apparirà Giove esser venuto nel zodiaco in *q*, e mosso direttamente, secondo l'ordine de' segni *p q;* passando poi la Terra in D, e Giove in D′, si vedrà nel zodiaco in *r*, e da E Giove arrivato in E′ apparirà nel zodiaco in *s*, mosso pur sempre direttamente: ma cominciando poi la Terra ad interporsi più direttamente tra Giove e 'l Sole, venuta che ella sia in F, e Giove in F′, ci apparirà

in *t* già aver cominciato a ritornare apparentemente in dietro sotto lo zodiaco; ed in quel tempo che la Terra averà passato l'arco EF, Giove si sarà trattenuto dentro ai punti *s t*, e mostratosi a noi quasi fermo e stazionario. Venuta poi la Terra in G, e Giove in G′ all'opposizion del Sole, si vedrà nel zodiaco in *u*, e grandemente ritornato in dietro per tutto l'arco del zodiaco *tu;* ancor che egli, seguendo sempre il suo corso uniforme, sia veramente andato innanzi, non solo nel suo cerchio, ma nel zodiaco ancora, rispetto al centro di esso zodiaco ed al Sole in quello collocato. Continuando poi e la Terra e Giove i movimenti loro, venuta che sia la Terra in H, e Giove in H′, si vedrà grandemente tornato in dietro nel zodiaco per tutto l' arco *u x*. Venuta la Terra in I, e Giove in I′, nel zodiaco si

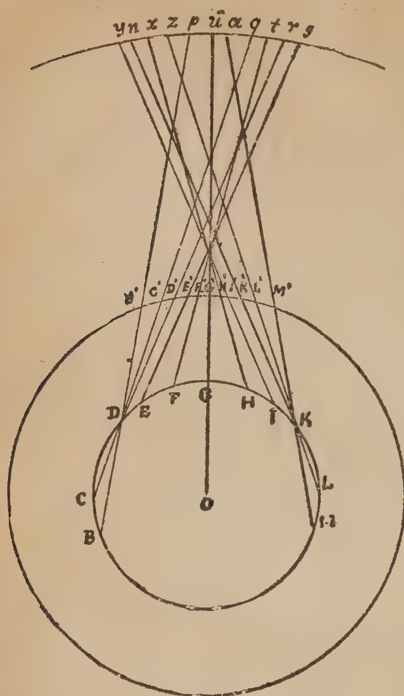



Fig. 21.

sarà apparentemente mosso per il piccolo spazio *x y*, ed ivi apparirà stazionario. Quando poi conseguentemente la Terra sarà venuta in K, e Giove in K′, nel zodiaco avrà passato l' arco *y n* con moto diretto; e seguendo il corso suo la Terra da L vedrà Giove in L′, nel punto *z*. E finalmente Giove in M′ si vedrà dalla Terra M passato in *a* con moto pur diretto; e tutta la sua apparente retrogradazione nel zodiaco sarà quanto è l'arco *s y*, fatta da Giove mentre che egli nel proprio cerchio passa l'arco E′ I′, e la Terra nel suo l'arco E I. E questo che si è detto di Giove, intendasi di Saturno e di Marte ancora; ed in Saturno tali regressi esser alquanto più frequenti che in Giove, per esser il moto suo più tardo di quel di Giove: sì che

la Terra in più breve spazio di tempo lo raggiugne. In Marte poi son più rari, per essere il moto suo più veloce che quel di Giove: onde la Terra più tempo spende in racquistarlo. Quanto poi a Venere ed a Mercurio, i cerchi dei quali son compresi da quel della Terra, appariscono pur le loro stazioni e regressi cagionati non dai moti di quelli che realmente sien tali, ma dal moto annuo di essa Terra, come acutamente dimostra il Copernico con Apollonio Pergeo nel lib. V delle sue revoluzioni al cap. 35.

Voi vedete, signori, con quanta agevolezza e simplicità il moto annuo, quando fusse della Terra, si accomoda a render ragione delle apparenti esorbitanze, che si osservano nei movimenti dei cinque pianeti, Saturno, Giove, Marte, Venere e Mercurio, levandole via tutte e riducendole a moti equabili e regolari. E di questo maraviglioso effetto è stato Niccolò Copernico il primo che ci ha resa manifesta la cagione. Ma di un altro non men di questo ammirando, e che con nodo forse di più difficile scioglimento strigne l'intelletto umano ad ammetter questa annua conversione, e lasciarla al nostro globo terrestre, nuova ed inopinata coniettura ce n'arreca il Sole stesso, il quale mostra di non aver voluto esso solo sfuggir l'attestazione di una conclusione tanto insigne, anzi, come testimonio maggior di ogni eccezione, ci è voluto essere a parte. Sentite dunque l'alta e nuova maraviglia.

Fu il primo scopritore ed osservatore delle macchie solari, sì come di tutte l'altre novità celesti, il nostro accademico Linceo; e queste scoperse egli l'anno 1610, trovandosi ancora alla lettura delle matematiche nello studio di Padova, e quivi ed in Venezia ne parlò con diversi, dei quali alcuni vivono ancora: ed un anno dopo le fece vedere in Roma a molti signori, come egli asserisce nella prima delle sue lettere al signor Marco Velsero duumviro d'Augusta. Esso fu il primo che, contro alle opinioni dei troppo timidi e troppo gelosi dell'inalterabilità del Cielo, affermò tali macchie esser materie, che in tempi brevi si producevano e si dissolvevano: che, quanto al luogo, erano contigue al corpo del Sole, e che intorno a quello si rigiravano, ovvero portate dall'istesso globo solare, che in sè stesso circa il proprio centro nello spazio quasi d'un mese si rivolgesse, finivano loro conversioni. Il qual moto giudicò sul principio farsi dal Sole intorno ad un asse eretto al piano dell'eclittica; atteso che gli archi descritti da esse macchie sopra il disco del Sole apparivano all'occhio nostro linee rette ed al piano dell'eclittica parallele: le quali però venivano alterate in parte da alcuni movimenti accidentarii, vaganti ed irregolari, ai quali elleno son sottoposte, e per i quali tumultuariamente e senza ordine alcuno si vanno tra di loro mutando di sito, ora accozzandosi molte insieme, ora disseparandosi, ed alcuna in più dividendosi e grandemente mutandosi di figure per lo più molto stravaganti. E benchè tali incostanti

mutazioni alterassero in parte il periodico primario corso di esse macchie, non fecero però mutar pensiero all'amico nostro, sì che ei credesse che di tali deviazioni fusse alcuna cagione essenziale e ferma: ma continuò di credere che tutta l'apparente alterazione derivasse da quelle accidentarie mutazioni, in quella guisa appunto che accaderebbe a chi da lontane regioni osservasse il moto delle nostre nugole: le quali si scorgerebbero muoversi di moto velocissimo, grande e costante, portate dalla vertigine diurna della Terra (quando tal moto fusse suo) in ventiquattr'ore per cerchi paralleli all'equinoziale, ma però alterati in parte dai movimenti accidentarii cagionatigli dai venti, li quali verso diverse parti del mondo casualmente le spingono. Occorse in questo tempo che il signor Valsero gli mandò alcune lettere, scritte da certo finto Apelle in materia di queste macchie, ricercandolo con instanza che gli volesse liberamente dire il suo parere sopra tali lettere, e di più significargli qual fusse l'opinion sua circa l'essenza di tali macchie: al che egli sodisfece con tre lettere, mostrando prima quanto fussero vani i pensieri di Apelle, e scoprendogli secondariamente le proprie opinioni, con predirgli appresso che assolutamente Apelle, consigliatosi meglio col tempo, era per venire nella sua opinione, siccome poi seguì. E perchè parve al nostro Accademico (siccome parve anco ad altri intelligenti delle cose della natura) d'avere investigato e dimostrato nelle dette tre lettere, se non quanto si poteva dalla curiosità umana desiderare e ricercare, almeno quanto si poteva per umani discorsi conseguire in cotal materia, intermesse per alcun tempo (occupato in altri studii) le continuate osservazioni, e solo per compiacere a qualche amico faceva seco talvolta alcuna osservazione alla spezzata: sin che incontratosi meco dopo alcuni anni, essendo noi nella mia villa delle Selve, in una delle solari macchie solitaria, assai grande e densa, invitati anco da una chiarissima e continuata serenità di Cielo, si fecero a mia richiesta osservazioni di tutto il transito di quella, appuntando diligentemente sopra la carta i luoghi di giorno in giorno nell'ora che il Sole si trovava nel meridiano; ed accortici come il viaggio suo non era altrimenti per linea retta, ma alquanto incurvata, venimmo in pensiero di fare altre osservazioni di tempo in tempo, alla quale impresa gagliardamente ci stimulò un concetto, che repentinamente cascò in mente all'ospite mio, e con tali parole mel conferì.

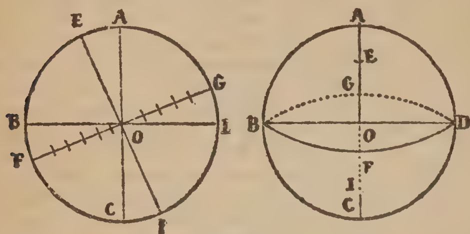
Filippo, a gran conseguenza mi par che ci si apra la strada. Imperocchè, se l'asse intorno al quale si rivolge il Sole non è eretto perpendicolarmente al piano dell'eclittica, ma sopra di quello è inclinato, come il pur ora osservato passaggio incurvato mi accenna, tal coniettura avremo degli stati del Sole e della Terra, quale nè sì ferma nè sì concludente da verun altro rincontro non è sin qui stata somministrata. Io, risvegliato da sì alta promessa, gli feci instanza acciò apertamente mi

scoprisse il suo concetto. Ed egli: Quando il moto annuo sia della Terra per l'eclittica intorno al Sole, e che il Sole sia costituito nel centro di essa eclittica, ed in quello si volga in sè stesso, non intorno all'asse di essa eclittica (che sarebbe l'asse del movimento annuo della Terra), ma sopra uno inclinato, strane mutazioni converrà che a noi si rappresentino nei movimenti apparenti delle macchie solari, quando ben si ponga tale asse del Sole persistere perpetuamente ed immutabilmente nella medesima inclinazione ed in una medesima direzione verso l'istesso punto dell'universo. Imperocchè camminandogli intorno il globo terrestre al moto annuo, primieramente converrà che a noi, portati da quello, i passaggi delle macchie ben talvolta appariscano fatti per linee rette; ma questo due volte l'anno solamente, ed in tutti gli altri tempi si mostreranno fatti per archi sensibilmente incurvati. Secondariamente, la curvità di tali archi per una metà dell'anno ci apparirà inclinata al contrario di quello che si scorgerà nell'altra metà; cioè per sei mesi il convesso degli archi sarà verso la parte superiore del disco solare, e per gli altri sei mesi verso l'inferiore. Terzo, cominciando ad apparire, e, per così dire, a nascere all'occhio nostro le macchie dalla parte sinistra del disco solare, ed andando ad occultarsi ed a tramontare nella parte destra, i termini orientali, cioè delle prime comparite, per sei mesi saranno più bassi dei termini opposti delle occultazioni, e per altri sei mesi accaderà per l'opposito, cioè, che nascendo esse macchie da punti più elevati e da quelli descendendo, nei corsi loro verranno ad ascondersi in punti più bassi, e per due giorni soli di tutto l'anno saranno tali termini degli orti e degli occasi equilibrati: dopo i quali libramenti, cominciando pian piano l'inclinazione dei viaggi delle macchie, e di giorno in giorno facendosi maggiore, in tre mesi giugnerà alla somma obliquità, e di lì cominciando a diminuirsi, in altrettanto tempo si ridurrà all'altro equilibrio. Accaderà per la quarta maraviglia che il giorno della massima obliquità sarà l'istesso che quello del passaggio fatto per linea retta; e nel giorno della liberazione apparirà l'arco del viaggio più che mai incurvato. Negli altri tempi poi, secondo che la pendenza si andrà diminuendo e incamminandosi verso l'equilibrio, l'incurvazione degli archi dei passeggi per l'opposito si andrà agumentando.

Sagr. Io, signor Salviati mio, conosco che l'interrompervi il discorso è mala creanza, ma non men cattiva stimo che sia il lasciarvi diffonder più lungamente in parole, mentre elle vengono, come si dice, buttate al vento: imperocchè, a dirla liberamente, io non mi so formar concetto alcuno distinto pur di una delle conclusioni che avete pronunziate: ma perchè, apprese così in generale ed in confuso, mi si rappresentano cose di ammirabili conseguenze, vorrei pur in qualche maniera esserne fatto capace.

Salv. L'istesso che accade a voi, avvenne a me ancora, men-

tre con nude parole mi furon portate dal mio ospite, il quale mi agevolò poi l'intelligenza col figurarmi il fatto sopra uno strumento materiale, che non fu altro che una semplice sfera, servendosi di alcuni de' suoi cerchi, ma in altro uso di quello al quale comunemente sono ordinati. Ora, in difetto della sfera, supplirò con farne disegni in carta secondo che bisognerà. E per rappresentare il primo accidente da me proposto, il quale fu che i passaggi delle macchie due volte l'anno solamente potevano apparir fatti per linee rette, figuriamoci questo punto O (*Fig.* 22) esser centro dell'orbe magno, o vogliam dire dell'eclittica, e parimente ancora del globo dell'istesso Sole; del quale, mediante la gran distanza che è tra esso e la Terra, possiamo suppor noi terreni di vederne la metà: però descriveremo questo cerchio A B C D intorno al medesimo centro O, il quale ci rappresenti il termine estremo che

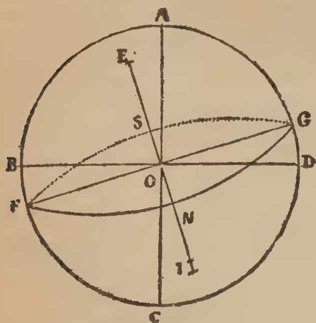



(Fig. 22.)

divide e sepàra l'emisferio del Sole a noi apparente dall'altro occulto. E perchè l'occhio nostro, non meno che 'l centro della Terra, s'intende esser nel piano dell'eclittica, nel qual è parimente il centro del Sole, però, se ci rappresenteremo il corpo solare esser segato dal detto piano, la sezione all'occhio nostro apparirà una linea retta, quale sia la BOD, e posta sopra di essa la perpendicolare AOC, sarà l'asse di essa eclittica e del moto annuo del globo terrestre. Intendiamo ora il corpo solare (senza mutar centro) rivolgersi in sè stesso, non già intorno all'asse A O C (che è l'eretto al piano dell'eclittica), ma intorno ad uno alquanto inclinato, qual sia questo E O I, il quale asse fisso e immutabile si mantenga perpetuamente nella medesima inclinazione e direzione verso i medesimi punti del firmamento e dell'universo. E perchè nelle revoluzioni del solar globo, ciaschedun punto della sua superficie (trattone i poli) descrive la circonferenza d'un cerchio, o maggiore o minore secondo ch'e' si ritrova più o men remoto da essi poli, preso il punto F egualmente distante da quelli, segniamo il diametro F O G, che sarà perpendicolare all'asse E I, e sarà diametro del cerchio massimo descritto intorno ai poli E, I. Posto ora che la Terra, e noi con lei, sia in tal luogo dell'eclittica, che l'emisferio del Sole a noi apparente venga terminato dal cerchio A B C D, il quale passando (come sempre fa) per i poli A, C passi ancora per li E, I, è manifesto che il cerchio massimo, il cui dia-

metro è F G, sarà eretto al cerchio A B C D, al quale è perpendicolare il raggio che dall'occhio nostro casca sopra il centro O, onde il medesimo raggio cade nel piano del cerchio il cui diametro è F G, e però la sua circonferenza ci apparirà una linea retta e l'istessa che F G; perlocchè qualunque volta nel punto F fusse una macchia, venendo poi portata dalla solar conversione, segnerebbe sopra la superficie del Sole la circonferenza di quel cerchio che a noi appare una linea retta. Retto dunque apparirà il suo passaggio. E retti ancora appariranno i movimenti di altre macchie, le quali nell'istessa revoluzione descrivessero minor cerchi, per esser tutti paralleli al massimo, e l'occhio nostro posto in distanza immensa da quelli. Ora se voi considererete, come, dopo che avrà scorso la Terra in sei mesi la metà dell'orbe magno, e si sarà costituita in contro all'emisferio del Sole che ora ci è occulto, sì che il terminator della parte che allor sarà veduta sia l'istesso cerchio A B C D, che pur passerà per li poli E, I, intenderete che l'istesso accaderà dei viaggi delle macchie, cioè, che tutti appariranno fatti per linee rette. Ma perchè tale accidente non ha luogo, se non quando il terminatore passa per i poli E, I, ed esso terminatore di momento in momento mediante il moto annuo della Terra si va mutando, però momentaneo è il suo passar per i poli fissi E, I, ed in conseguenza momentaneo è il tempo dell'apparir diritti i moti di esse macchie. Da questo che sin qui si è detto si viene a comprendere ancora, come, essendo l'apparizione e principio del moto delle macchie dalla parte F, procedendo verso G, i passaggi loro sono dalla sinistra ascendendo verso la destra; ma, posta la Terra nella parte diametralmente opposta, la comparsa delle macchie intorno a G sarà bene alla sinistra del riguardante, ma il passaggio sarà descendente verso la destra F. Figuriamoci ora la Terra esser situata per una quarta lontana dal presente stato, e segniamo in quest'altra figura il terminatore A B C D, e l'asse come prima A C, per il quale passerebbe il piano del nostro meridiano, nel qual piano sarebbe ancora l'asse della rivoluzion del Sole con i suoi poli, uno verso di noi, cioè nell'emisferio apparente, il qual polo rappresenteremo col punto E, e l'altro caderà nell'emisfero occulto, e lo noto I. Inclinando dunque l'asse E I con la superior parte E verso noi, il cerchio massimo descritto dalla conversion del Sole sarà questo B F D H, la cui metà da noi veduta, cioè B F D, non più ci apparirà una linea retta, per non esser i poli E, I nella circonferenza A B C D, ma si mostrerà incurvata, e col suo convesso verso la parte inferiore C. Ed è manifesto che l'istesso apparirà di tutti i cerchi minori paralleli al massimo B F D. Intendesi ancora che, quando la Terra sarà diametralmente opposta a questo stato, sì che vegga l'altro emisferio del Sole, il quale ora è occulto, vedrà del medesimo cerchio massimo la parte D G B incurvata col suo convesso verso la parte superiore A, ed i corsi delle mac-

chie in queste costituzioni saranno prima per l'arco B F D, e poi per l'altro D G B, e le lor prime apparizioni e l'ultime occultazioni, fatte intorno ai punti B, D, saranno equilibrate, e non quelle più o meno elevate di queste. Ma se noi porremo la Terra in tal luogo dell'eclittica, che nè il finitore A B C D nè il meridiano A C passi per i poli dell'asse E, I, come adesso vi mostro disegnando questa terza figura (*Fig.* 23), dove il polo apparente E casca tra l'arco del terminatore A B e la sezion del meridiano A C, il diametro del cerchio massimo sarà F O G, e il semicerchio apparente F N G, e l'occulto G S F; quello incurvato col suo convesso N verso la parte inferiore, e questo piegato col suo colmo S verso la parte superiore del Sole. Gl' ingressi e l' uscite delle macchie, cioè i termini F, G, non saranno librati come i passati B, D, ma l'F più basso, e 'l G più alto; ma ben con minor differenza che nella prima figura. L'arco ancora F N G sarà incurvato, ma non tanto quanto il precedente B F D; onde in tal costituzione i passaggi delle macchie saranno ascendenti dalla parte sinistra F verso la destra G, e saranno fatti per linee curve. Ed intendendo la Terra esser collocata nel sito diametralmente opposto, sì che l'emisferio del Sole adesso occulto sia il veduto e dal medesimo finitore A B C D terminato, manifestamente si scorge che il corso delle macchie sarà per l'arco G S F, cominciando dal punto sublime G, che pur sarà dalla sinistra del riguardante, ed andando a terminare descendendo verso la destra nel punto F. Inteso quanto sin qui ho esposto, non credo che resti difficultà veruna in comprender come dal passare il terminatore de' solari emisferi per i poli della conversion del Sole, o a quelli vicino o lontano, nascono tutte le diversità negli apparenti viaggi delle macchie; sì che quanto più essi poli saranno lontani da esso terminatore, tanto più i detti viaggi saranno incurvati e meno obliqui; onde nella massima lontananza, che è quando detti poli sono nella sezion del meridiano, la curvità è ridotta al sommo, ma l'obliquità al minimo, cioè all'equilibrio, come dimostra la seconda figura. All'incontro, quando i poli sono nel terminatore, come mostra la prima figura, l'inclinazione è massima, ma la curvità è minima e ridotta alla rettitudine. Partendosi il terminator dai poli, comincia la curvità a farsi sensibile con andar sempre crescendo, e l'obliquità e l'inclinazione si va facendo minore.



(Fig. 23.)

Queste sono le stravaganti mutazioni, che mi diceva l'ospite mio che sarebbero apparse di tempo in tempo nei progressi delle macchie solari, tuttavolta che fusse stato vero che il movimento annuo fusse della Terra, e che il Sole, costituito nel centro dell'eclittica, si fusse girato in sè stesso sopra un asse non eretto, ma inclinato al piano di essa eclittica [1].

SAGR. Io resto assai ben capace di queste conseguenze, e meglio credo che me l'imprimerò nella fantasia nell'andarle riscontrando con accomodar un globo con tale inclinazione, riguardandolo poi da diverse bande. Resta ora che ci diciate quello che di poi seguì circa gli eventi delle immaginate conseguenze.

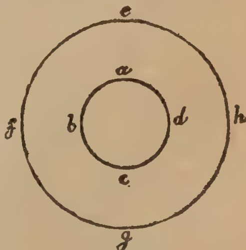
SALV. Seguinne che, continuando noi per molti e molti mesi a far diligentissime osservazioni, notando con somma accuratezza i passaggi di varie macchie in diversi tempi dell'anno, si trovarono gli eventi puntualmente rispondere alle predizioni.

SAGR. Signor Simplicio, come questo che dice il signor Salviati sia vero (nè già conviene por dubbio sopra le sue parole), di saldi argomenti e di gran conietture e di fermissime esperienze aranno bisogno i Tolemaici e gli Aristotelici per bilanciare un incontro di tanto peso, e far sì che la loro opinione non dia l'ultimo tracollo.

SIMPL. Piano, signor mio, chè forse voi non sete ancora dove per avventura vi persuadete d'essere pervenuto. Imperocchè io, se ben non mi sono interamente impadronito della materia del discorso fatto dal signor Salviati, non trovo che la mia logica, mentre riguardo alla forma, m'insegni che tal maniera d'argomentare m'induca necessità veruna di concludere a favor dell'ipotesi copernicana, cioè della stabilità del Sole nel centro del zodiaco, e della mobilità della Terra, sotto la di lui circonferenza. Perchè, se bene è vero che, posta la tal conversion del Sole e la tal circuizion della Terra, si debbano necessaria-

---

1 Il moto di un cerchio, che si muova dentro ad un altro, si deve stimare farsi conforme al moto od alla divisione dell'ambiente, secondo che le parti dell'interno fanno in relazione delle parti dell'ambiente riguardate dalle parti dell'incluso; e così l'interno *a b c d* (*Fig.* 24) si dirà muoversi secondo l'ordine delle parti dell'ambiente *e f g h*, quando la conversione sarà dal punto *d* verso *a*, e da *a* verso *b*, che sono le parti che riguardano verso l'arco *h e f*. E non si dirà tal moto esser contrario all'ordine *h e f*, perchè il moto delle parti *b c d* sia contrario all'*h e f*, perchè *b c d* riguarda *f g h*, e secondo l'ordine di quelle cammina. Questo si nota in grazia della conversion delle macchie solari, che si deve chiamare da ponente a levante a confusione dello Scheiner.



(Fig. 24).

mente scorger nelle macchie solari le tali e tali stravaganze, non però ne seguita che, argomentando per il converso, dallo scorgersi nelle macchie tali stravaganze si debba necessariamente concludere, la Terra muoversi per la circonferenza e 'l Sole esser posto nel centro del zodiaco. Imperocchè chi m'assicura che simili stravaganze non possano anco esser vedute nel Sole mobile per l'eclittica dagli abitatori della Terra stabile nel centro di quella? Se voi non mi dimostrate prima che di tale apparenza non si possa render ragione, quando si faccia, mobile il Sole e stabile la Terra, io non mi rimuoverò dalla mia opinione, e dal credere che 'l Sole si muova, e la Terra stia immobile.

Sagr. Strenuamente si porta il signor Simplicio, e molto acutamente s'oppone, e sostiene la parte d'Aristotile e di Tolomeo; e s'io debbo dire il vero, mi par che la conversazione del signor Salviati, ancor che sia stata di tempo breve, l'abbia addestrato assai nel discorrer concludentemente. Effetto, che intendo essere stato cagionato in altri ancora. Quanto poi all'investigare e giudicare se delle apparenti esorbitanze nei movimenti delle macchie solari si possa render competente ragione, lasciando la Terra immobile e mantenendo mobile il Sole, aspetterò che 'l signor Salviati ci manifesti il suo pensiero, chè ben'è credibile che egli v'abbia fatto sopra riflessione, e ritrattone quanto in tal proposito si può produrre.

Salv. Io ci ho più volte pensato, ed anco discorsone con l'amico ed ospite mio: e circa quello che siano per produrre i filosofi e gli astronomi in mantenimento dell'antico sistema per una parte, siamo sicuri; sicuri, dico, che i veri e puri Peripatetici, ridendosi di chi, s'impiega in tali al gusto loro insipide sciocchezze, spacceranno tutte queste apparenze per vane illusioni de' cristalli: ed in questa maniera con poca fatica si libereranno dall'obbligo di pensar più oltre. Quanto poi ai filosofi astronomi, dopo aver noi con qualche attenzione specolato ciò che si potesse addurre in mezzo, non abbiamo investigato ripiego che basti per sodisfare unitamente al corso delle macchie ed al discorso della mente. Io vi esporrò quello che ci è sovvenuto, e voi ne farete quel capitale che il giudizio vostro vi detterà.

Posto che gli apparenti movimenti delle macchie solari siano quali di sopra si è dichiarato, e posta la Terra immobile nel centro dell'eclittica, nella cui circonferenza sia collocato il centro del Sole, è necessario che di tutte le diversità che si scorgono in essi movimenti, le cagioni risegganо in moti che siano nel corpo solare: il quale primieramente converrà che in sè stesso si rivolga portando seco le macchie, le quali si è supposto, anzi pur dimostrato, essere aderenti alla solar superficie. Bisognerà secondariamente dire che l'asse della solar conversione non sia parallelo all'asse dell'eclittica, che è quanto a dire che non sia eretto perpendicolarmente sopra il piano

dell'eclittica, perchè, se fusse tale, i passaggi di esse macchie ci apparirebber fatti per linee rette e parallele all'eclittica. È dunque tale asse inclinato, poichè i passaggi per lo più appariscon fatti per linee curve. Sarà nel terzo luogo necessario dire che l'inclinazion di questo asse non sia fissa e riguardante di continuo verso il medesimo punto dell'universo; anzi che di momento in momento vadia mutando direzione: perchè, quando la pendenza riguardasse continuamente verso l'istesso punto, i passaggi delle macchie non cangerebbero già mai apparenza; ma retti o curvi, piegati in su o in giù, ascendenti o descendenti che apparissero una volta, tali apparirebber sempre. È forza dunque dire, tale asse esser convertibile, e talora trovarsi nel piano del cerchio estremo terminator dell'emisferio apparente, allora, dico, quando i passaggi delle macchie appariscono fatti per linee rette, e più che mai pendenti, il che accade due volte l'anno; altre volte poi trovarsi nel piano del meridiano del riguardante in modo tale, che l'uno de' suoi poli caschi nel solare emisferio apparente, e l'altro nell'occulto, ed amendue lontani dai punti estremi, o vogliam dire, dai poli d'un altro asse del Sole, il quale sia parallelo all'asse dell'eclittica (il qual secondo asse converrà necessariamente assegnare al globo del Sole), lontani dico, tanto, quanto importa l'inclinazione dell'asse della revoluzione delle macchie; e di più, che il polo cadente nell'emisferio apparente una volta sia nella parte superiore e l'altra nell'inferiore, perchè del così accadere necessario argomento ce ne danno i passaggi, quando sono equilibrati e nelle lor massime curvità, ora col convesso loro verso la parte inferiore ed altra volta verso la superiore del disco solare. E perchè tali stati si vanno continuamente mutando, facendosi le inclinazioni e le incurvazioni or maggiori ed or minori, e talora riducendosi quelle all'equilibrio perfetto, e queste alla perfetta dirittezza, convien necessariamente porre, l'istesso asse della revoluzione mestrua delle macchie avere una sua propria conversione, per la quale i suoi poli descrivano due cerchi intorno ai poli d'un altro asse, il quale perciò conviene (come ho detto) assegnare al Sole, il semidiametro dei quali cerchi risponda alla quantità dell'inclinazione del medesimo asse. Ed è necessario che il tempo del suo periodo sia d'un anno, avvegnachè tale è il tempo, nel quale si restituiscono tutte l'apparenze e diversità nei passaggi delle macchie. E del farsi la conversione di questo asse sopra i poli dell'altro asse parallelo a quel dell'eclittica, e non intorno ad altri punti, ne sono manifesto indizio le massime inclinazioni e le massime incurvazioni, le quali son sempre della medesima grandezza. Talchè finalmente per mantener la Terra stabile nel centro sarà necessario attribuire al Sole due movimenti intorno al proprio centro sopra due differenti assi, l'uno dei quali finisca la sua conversione in un anno, e l'altro la sua in manco di un mese, il quale assunto all'intelletto

mio si rappresenta molto duro e quasi impossibile: e questo depende dal doversi attribuire all' istesso corpo solare due altri movimenti intorno alla Terra sopra diversi assi, descrivendo con l' uno l' eclittica in un anno, e con l' altro formando spire o cerchii paralleli all' equinoziale, uno per giorno: onde quel terzo movimento, il qual si debbe assegnare al globo del Sole in sè stesso (non parlo di quello quasi mestruo, che conduce le macchie, ma dico dell' altro, che deve trasferir l' asse ed i poli di questo mestruo), non si vede ragion nessuna per la quale ei debba finire il suo periodo più tosto in un anno, come dependente dal moto annuo per l'eclittica, che in ventiquattro ore, come dependente dal moto diurno sopra i poli dell' equinoziale. So che questo che dico al presente è assai oscuro, ma vi si farà manifesto, quando parleremo del terzo moto annuo assegnato dal Copernico alla Terra. Ora, quando questi quattro moti tanto tra di loro incongruenti (li quali tutti per necessità converrebbe attribuire all' istesso corpo del Sole) si possano ridurre ad un solo e semplicissimo, assegnato al Sole sopra un asse non mai alterabile, e che, senza innovar cosa veruna nei movimenti per tanti altri rincontri assegnati al globo terrestre, si possa così agevolmente salvar tante stravaganti apparenze nei movimenti delle macchie solari, par veramente che il partito non sia da recusarsi.

Questo, signor Simplicio, è quanto fin ora è sovvenuto all' amico nostro ed a me da potersi produrre in esplicazion di questa apparenza dei Copernicani e dei Tolemaici per mantenimento delle loro opinioni. Voi fatene quel capitale che il giudizio vostro vi persuade.

Simpl. Io mi conosco inabile a potermi intromettere in una decisione tanto importante. E quanto al concetto mio, me ne starò neutrale, con isperanza però che sia per venir tempo che, illuminati da più alte contemplazioni che non sono questi nostri umani discorsi, ci debba essere svelata la mente e tolta via quella caligine, che ora ce la tiene offuscata.

Sagr. Ottimo e santo è il consiglio al quale si attiene il signor Simplicio, e degno d' esser da tutti ricevuto e seguìto, come quello che, derivando dalla somma sapienza e suprema autorità, solo può con sicurezza essere abbracciato. Ma per quanto è permesso di penetrare al discorso umano, contenendomi dentro ai termini delle conietture e delle ragioni probabili, dirò, bene un poco più resolutamente che non fa il signor Simplicio, non aver, tra quante sottigliezze io mai mi abbia sentite, incontrato mai cosa di maggior maraviglia al mio intelletto, nè che più strettamente m' abbia allacciata la mente (trattone le pure geometriche ed aritmetiche dimostrazioni) di queste due conietture, prese l' una dalle stazioni e retrogradazioni dei cinque pianeti, e l' altra da queste stravaganze dei movimenti delle macchie solari: e perchè mi pare che elleno tanto facilmente e lucidamente rendan la vera cagione di ap-

parenze tanto stravaganti, mostrando come un solo semplice moto, mescolato con tanti altri pur semplici ma tra di lor differenti, senza introdur difficultà alcuna, anzi con levar tutte quelle ch'accompagnano l'altra posizione, vo meco medesimo concludendo necessariamente bisognare che quelli che restano contumaci contro a questa dottrina, o non abbian sentite, o non abbiano intese queste tanto manifestamente concludenti ragioni.

Salv. Io non gli attribuirò titoli nè di concludenti nè di non concludenti; attesochè, come altre volte ho detto, l'intenzion mia non è stata di risolver cosa veruna sopra così alta quistione, ma solo di proporre quelle ragioni naturali ed astronomiche, le quali per l'una e per l'altra posizione possono da me addursi, lasciando ad altri la determinazione; la quale non dovrà in ultimo esser ambigua, attesochè, convenendo una delle due costituzioni esser necessariamente vera e l'altra necessariamente falsa, impossibil cosa è che (stando però tra i termini delle dottrine umane) le ragioni addotte per la parte vera non si manifestino altrettanto concludenti, quanto le in contrario vane ed inefficaci.

Sagr. Sarà dunque tempo che sentiamo le opposizioni del libretto delle conclusioni o disquisizioni, che il signor Simplicio ha riportato.

Simpl. Ecco il libro, ed ecco il luogo dove l'autore prima brevemente descrive il sistema mondano, conforme alla posizion del Copernico, dicendo: *Terram igitur una cum Luna totoque hoc elementari mundo Copernicus, etc.*

Salv. Fermate un poco, signor Simplicio, chè mi pare che questo autore in questo primo ingresso si dichiari molto poco intelligente della posizione, la quale egli intraprende a voler confutare, mentre dice che il Copernico fa che la Terra insieme con la Luna va descrivendo in un anno l'orbe magno, movendosi da oriente verso occidente: cosa, che siccome è falsa ed impossibile, così non fu mai profferita da quello, ma ben la fa egli andare al contrario, dico da occidente verso oriente, cioè secondo l'ordine dei segni; onde tale apparisce poi esser il moto annuo del Sole, costituito immobile nel centro del zodiaco. Vedete troppo ardita confidenza di uno. Mettersi alla confutazione della dottrina di un altro, ed ignorare i suoi primi fondamenti, sopra i quali s'appoggia la maggiore e più importante parte di tutta la fabbrica. Questo è un cattivo principio per guadagnarsi credito appresso il lettore: ma seguitiamo più avanti.

Simpl. Esplicato l'universal sistema, comincia a propor sue instanze contro a questo movimento annuo: e le prime son queste, ch'e' profferisce ironicamente e in derisione del Copernico e de' suoi seguaci, scrivendo che in questa fantastica costituzione del mondo convien dir solennissime sciocchezze; cioè, che 'l Sole, Venere e Mercurio son sotto la Terra; e che le

materie gravi vanno naturalmente all'insù, e le leggiere all'ingiù; e che Cristo nostro Signore Redentore salì a gli Inferi, e scese in Cielo quando s'avvicinò al Sole; e che quando Josuè comandò al Sole che si fermasse, la Terra si fermò, ovvero il Sole si mosse al contrario della Terra; e che quando il Sole è in Cancro, la Terra scorre per il Capricorno; e che i segni jemali fanno la state, e gli estivali il verno: e che non le stelle alla Terra, ma la Terra alle stelle nasce e tramonta, e che l'oriente comincia in occidente, e l'occidente in oriente; ed in somma, che quasi tutto 'l corso del mondo si travolge.

Salv. Ogni cosa mi piace, fuor che l'aver mescolati luoghi della sacra Scrittura, sempre veneranda e tremenda, tra queste puerizie pur troppo scurrili, e volsuto ferire con cose sacrosante chi per ischerzo o da burla filosofando non afferma nè nega, ma, fatti alcuni presupposti o ipotesi, famigliarmente ragiona.

Simpl. Veramente ha scandalezzato me ancora e non poco; e massime col soggiunger poi che, sebbene i Copernichisti rispondono, benchè assai stravoltamente, a queste e simili altre ragioni, non però potranno sodisfare e rispondere alle cose che seguono.

Salv. Quest'è poi peggio di tutto; perchè mostra d'aver cose più efficaci e concludenti che le autorità delle sacre lettere; ma, di grazia, riveriamo queste, e passiamo ai discorsi naturali ed umani; anzi pure, quando e' non produca tra le ragioni naturali cose di miglior senso che queste sin qui adotte, potremo lasciar da banda tutta questa impresa, perchè io sicuramente non son per ispender parola in rispondere a inezie così scempie: e quello che egli dice, che i Copernichisti rispondono a queste instanze, è falsissimo, nè si può credere che uomo alcuno si mettesse a consumar il tempo tanto inutilmente.

Simpl. Concorro io ancora nell'istesso giudizio: però sentiamo l'altre instanze che egli arreca per molto più gagliarde. Ed ecco qui, come voi vedete, egli con calcoli esattissimi conclude che, quando l'orbe magno della Terra, nel quale il Copernico fa che ella scorra in un anno intorno al Sole, fusse come insensibile rispetto all'immensità della sfera stellata, secondo che l'istesso Copernico dice che bisogna porlo, converrebbe di necessità dire e confermare che le stelle fisse fussero per una distanza inimmaginabile lontane da noi, e che le minori di loro fussero più grandi che non è tutto l'istesso orbe magno, ed alcune altre maggiori assai di tutta la sfera di Saturno; moli veramente pur troppo vaste ed incomprensibili ed incredibili.

Salv. Io già ho veduto una cosa simile portata da Ticone contro al Copernico, e non è ora che ho scoperta la fallacia, o per dir meglio le fallacie di questo discorso fabbricato sopra ipotesi falsissime e sopra un pronunziato del medesimo Copernico, preso dai suoi contradditori con una puntualissima strettezza, come fanno quei litiganti che, avendo il torto nel me-

rito principale della causa, si attaccano ad una sola paroluzza incidentemente profferita dalla parte, e su quella strepitano senza prender sosta. E per vostra più chiara intelligenza avendo il Copernico dichiarato quelle mirabili conseguenze che derivano dal movimento annuo della Terra negli altri pianeti, cioè le direzioni e retrogradazioni dei tre superiori in particolare, soggiunse, che questa apparente mutazione (che più in Marte che in Giove, per esser Giove più lontano, e meno ancora in Saturno per esser più lontano di Giove, si scorgeva) nelle stelle fisse restava insensibile per la loro immensa lontananza da noi in comparazion della distanza di Giove o di Saturno. Qui si levano sugli avversarii di questa opinione, e posta quella nominata insensibilità del Copernico come presa da lui per cosa che realmente ed assolutamente sia nulla, e soggiugnendo che una stella fissa, anco delle minori, è pur sensibile, poichè ella cade sotto il senso della vista, vengono calcolando con l'intervento di altri falsi assunti e concludendo, bisognare in dottrina del Copernico ammettere che una stella fissa sia maggiore assai che tutto l'orbe magno. Ora io, per discorrer la vanità di tutto questo progresso, mostrerò che dal porre che una stella fissa della sesta grandezza non sia maggior del Sole, si conclude con dimostrazion verace che la distanza di esse stelle fisse da noi viene ad esser tanta, che basta per far che in esse non apparisca notabile il movimento annuo della Terra, che nei pianeti cagiona sì grandi ed osservabili variazioni; ed insieme partitamente mostrerò le gran fallacie negli assunti degli avversarii del Copernico.

E prima suppongo con l'istesso Copernico, e concordemente con gli avversarii, che il semidiametro dell'orbe magno, ch'è la distanza della Terra al Sole, contenga 1208 semidiametri di essa Terra. Secondariamente pongo, con l'assenso dei medesimi e con la verità, il diametro apparente del Sole nella sua mediocre distanza esser circa un mezzo grado, cioè minuti primi 30, che sono 1800 secondi, cioè 108,000 terzi. E perchè il diametro apparente d'una stella fissa della prima grandezza non è più di 5 secondi, cioè 300 terzi, ed il diametro di una fissa della sesta grandezza 50 terzi (e qui è il massimo errore degli avversarii del Copernico); adunque il diametro del Sole contiene il diametro d'una fissa della sesta grandezza 2160 volte. E però quando si ponesse una fissa della sesta grandezza esser realmente eguale al Sole e non maggiore, che è il medesimo che dire, quando si allontanasse il Sole tanto, che il suo diametro si mostrasse una delle 2160 parti di quello che ci si mostra adesso, la distanza sua converrebbe esser 2160 volte maggiore di quello che è ora in effetto, che è quanto dire che la distanza delle fisse della sesta grandezza sia 2160 semidiametri dell'orbe magno. E perchè la distanza del Sole dalla Terra contiene di comune assenso 1208 semidiametri di essa Terra, e la distanza delle fisse (come si è detto) 2160 semidia-

metri dell'orbe magno, adunque molto maggiore (cioè quasi il doppio) è il semidiametro della Terra in comparazione dell'orbe magno, che 'l semidiametro dell'orbe magno in relazione alla distanza della sfera stellata; e perciò la diversità di aspetto nelle fisse cagionata dal diametro dell'orbe magno poco più osservabile può esser di quella che si osserva nel Sole, derivante dal semidiametro della Terra.

Sagr. Questa per il primo scalino fa un gran calare.

Salv. Fallo veramente; poi che una stella fissa della sesta grandezza, che al computo di questo autore bisognava per mantenimento del detto del Copernico che fusse grande quanto tutto l'orbe magno, col porla solamente eguale al Sole, il qual Sole è minore assai della diecimilionesima parte di esso orbe magno, rende la sfera stellata tanto grande ed alta, che basta per rimuovere l'instanza fatta contro esso Copernico.

Sagr. Fatemi di grazia questo computo.

Salv. Il computo è facile e brevissimo. Il diametro del Sole è undici semidiametri della Terra, e il diametro dell'orbe magno contiene dei medesimi 2416 per detto comune delle parti; talchè il diametro dell'orbe contiene quel del Sole 220 volte prossimamente E perchè le sfere sono tra di loro come i cubi dei lor diametri, facciamo il cubo di 220, che è 10,648,000 ed averemo l'orbe magno maggior del Sole dieci milioni seicenquarantotto mila volte, al qual orbe magno diceva quest'autore dover essere eguale una stella della sesta grandezza.

Sagr. L'error dunque di costoro consiste nell'ingannarsi sommamente nel prender il diametro apparente delle stelle fisse?

Salv. Cotesto è l'errore, ma non è solo: e veramente io resto grandemente ammirato, come tanti astronomi, e pur di gran nome, quali sono Alfagrano, Albategno, Tebizio, e più modernamente i Ticoni, i Clavii, ed in somma tutti i predecessori al nostro Accademico, si sien così altamente ingannati nel determinar le grandezze di tutte le stelle tanto fisse quanto mobili, trattine i dua luminari, nè abbiano posto cura alla irradiazione avventizia, che ingannevolmente le mostra cento e più volte maggiori che quando si veggono senza crini; e non si può scusare questa loro inavvertenza, perchè era in lor potestà il vederle a lor piacimento senza i crini, chè basta guardarle nella lor prima apparizion della sera od ultima occultazion dell'aurora; e se non altro, Venere, che pure spesse volte si vede di mezzo giorno così piccola, che ben bisogna aguzzar la vista, e che pur poi nella seguente notte comparisce una grandissima fiaccola, gli doveva fare accorti della lor fallacia; chè non crederò già che eglino stimassero il vero disco esser quello che si mostra nelle profonde tenebre, e non quello che si scorge nell'ambiente luminoso; perchè i nostri lumi, che veduti la notte di lontano appariscon grandi, e da vicino mostrano la lor vera fiammella terminata e pic-

cola, potevano a sufficienza fargli cauti: anzi, s'io devo liberamente dire il mio parere, credo assolutamente che nessun di costoro, nè anco Ticone stesso, tanto accurato nel maneggiare strumenti astronomici, e che tanto grandi ed esatti senza risparmio di spese grandissime ne fabbricò, si sieno messi mai a voler prendere e misurare l'apparente diametro d'alcuna stella, trattone il Sole e la Luna; ma penso che arbitrariamente, e, come si dice, a occhio, uno di loro dei più antichi pronunziasse la cosa esser così, e che i seguaci poi senza altro riscontro se ne sieno stati al primo detto; chè quando alcuno di loro si fusse applicato al farne qualche riprova, si sarebbe senza dubbio accorto dell'inganno.

SAGR. Ma se eglino mancavano del telescopio, e voi di già avete detto che l'amico nostro con tale strumento è venuto in cognizione della verità, devono gli altri restare scusati, e non accusati di negligenza.

SALV. Questo seguirebbe, quando senza il telescopio non si potesse ottenere l'intento. È vero che tale strumento, col mostrar il disco della stella nudo ed ingrandito cento e mille volte, rende l'operazione più facile assai, ma si può anco senza lo strumento conseguire, sebben non così esattamente, l'istesso; ed io più volte l'ho fatto, e 'l modo che ho tenuto è questo. Ho fatto pendere una cordicella verso qualche stella, ed io mi son servito della Lira, che nasce tra settentrione e greco, e poi, con l'appressarmi e slontanarmi da essa corda traposta tra me e la stella, ho trovato il posto, dal quale la grossezza della corda puntualmente mi nasconde la stella: fatto questo, ho preso la lontananza dall'occhio alla corda, che viene ad esser un de' lati che comprendon l'angolo, che si forma nell'occhio, e che insiste sopra la grossezza della corda, e che è simile, anzi l'istesso che l'angolo che nella sfera stellata insiste sopra il diametro della stella; e dalla proporzione della grossezza della corda alla distanza dall'occhio alla corda con la tavola degli archi e corde ho immediatamente trovata la quantità dell'angolo, usando però la solita cautela che si osserva nel prendere angoli così acuti, di non formare il concorso de' raggi visuali nel centro dell'occhio, dove non vanno se non refratti, ma oltre all'occhio, dove realmente la grandezza della pupilla gli manda a concorrere.

SAGR. Capisco questa cautela, se ben vi ho un non so che di dubbio; ma quel che mi dà più fastidio, è che in questa operazione, quando si faccia nelle tenebre della notte, mi par che si misuri il diametro del disco irraggiato, e non il vero e nudo della stella.

SALV. Signor no, perchè la corda nel coprir il nudo corpicello della stella leva via i capelli, che non son suoi, ma del nostro occhio, dei quali riman privo subito che se gli nasconde il vero disco: e voi nel far l'osservazione vedrete come inaspettatamente vi si cuopre da una sottil cordicella quella assai

gran fiaccola, che pareva non doversi nascondere se non dopo ostacolo assai maggiore: per misurar poi esattissimamente, e ritrovar quante di tali grossezze di corda entrino nella distanza dell'occhio, piglio non un solo diametro della corda, ma accoppiando molti pezzi della medesima sopra una tavola, sicchè si tocchino, prendo con un compasso tutto lo spazio occupato da 15 o 20 di loro, e con tal misura misuro la lontananza già con altro più sottil filo presa dalla corda al concorso de' raggi visuali. E con questa assai esatta operazione trovo il diametro apparente d'una fissa della prima grandezza, stimato comunemente 2 min. pr. ed anco 3 min. pr. da Ticone nelle sue lettere astronomiche, cap. 167, non esser più di 5 sec, che è una delle 24 o delle 36 parti di quello che essi han creduto. Or vedete sopra che gravi errori son fondate le lor dottrine.

Sagr. Veggo e comprendo benissimo; ma prima che passar più oltre vorrei proporre il dubbio che mi nasce nel ritrovare il concorso de' raggi visuali oltre all'occhio, quando si rimirano oggetti compresi sotto angoli molto acuti, e la difficultà mia procede dal parermi che tal concorso possa essere or più lontano ed or meno; e questo non tanto mediante la maggiore o minor grandezza dell'oggetto che si riguarda, quanto che, nel riguardare oggetti dell' istessa grandezza, mi pare che 'l concorso de' raggi per certo altro rispetto deva farsi più e meno remoto dall'occhio.

Salv. Già veggo dove tende la perpiscacità del signor Sagredo, diligentissimo osservatore delle cose della natura, e farei ben qualsivoglia scommessa che tra mille che hanno osservato ne' gatti stringersi ed allargarsi assaissimo la pupilla dell'occhio, non ve ne sono due, nè forse uno, che abbia osservato un simile effetto farsi dalle pupille degli uomini nel guardare, mentre il mezzo sia molto o poco illuminato, e che nella aperta luce il cerchietto della pupilla si diminuisce assai: sì che, nel riguardare il disco del Sole, si riduce ad una piccolezza minore di un grano di panico, che nel mirare oggetti non risplendenti e dentro a mezzo men chiaro si allarga alla grandezza di una lente o più; ed in somma questo allargamento e strignimento si diversifica più assai che in decupla proporzione. Dal che è manifesto che quando la pupilla è dilatata molto, è necessario che l'angolo del concorso de' raggi sia più remoto dall'occhio; il che accade nel riguardare gli oggetti poco luminosi. Dottrina somministratami novamente dal signor Sagredo, per la quale, quando si abbia a fare un'osservazione esattissima e di gran conseguenza, venghiamo avvertiti a dover fare l' investigazione di tal concorso nell'atto dell' istessa o di molto simile operazione; ma in questa per manifestar l'errore degli astronomi non vi è necessaria tanta accuratezza; perchè, quando anco a favor della parte noi supponessimo tal concorso farsi sopra l' istessa pupilla,

poco importerebbe, per esser la fallacia loro tanto grande. Non so, signor Sagredo, se questo voleva essere il vostro motivo.

SAGR. Quest'è per appunto, ed ho caro che non sia stato irragionevole, come m'assicura l'essermi incontrato con voi; ma ben con questa occasione sentirei volentieri in che modo si possa investigare la distanza del concorso de' raggi visuali.

SALV. Il modo è assai facile, ed è tale. Io piglio due strisce di carta, una nera e l'altra bianca, e fo la nera larga per la metà della bianca; attacco poi la bianca in un muro, e lontana da essa fermo l'altra sopra una bacchetta od altro sostegno, in distanza di 15 o 20 braccia, ed allontanandomi da questa seconda per altrettando spazio per la medesima dirittura, chiara cosa è che in tal lontananza concorrerebbono le linee rette, che partendosi dai termini della larghezza della bianca passassero toccando la larghezza dell'altra striscia posta in mezzo: onde ne seguita che, quando in tal concorso si ponesse l'occhio, la striscia nera di mezzo asconderebbe precisamente la bianca opposta, quando la vista si facesse in un sol punto; ma se noi troveremo che l'estremità della striscia bianca apparisca scoperta, sarà necessario argomento che non da un punto solo escono i raggi visuali. E per far che la striscia bianca resti occultata dalla nera, bisognerà avvicinar l'occhio: accostatolo dunque tanto, che la striscia di mezzo occupi la remota, e notato quanto è bisognato avvicinarsi, sarà la quantità di tale avvicinamento misura certa di quanto il vero concorso de' raggi visuali si fa remoto dall'occhio in tale operazione, ed averemo di più il diametro della pupilla, ovvero di quel foro onde escono i raggi visuali; imperocchè tal parte sarà egli della larghezza della carta nera, qual'è la distanza dal concorso delle linee che si produssero per l'estremità delle carte, al luogo dove stette l'occhio, quando prima vide occultarsi la carta remota dall'intermedia, qual'è, dico, tal distanza della lontananza tra le due carte. E però, quando volessimo con esquisitezza misurare il diametro apparente d'una stella, fatta l'osservazione nel modo sopra detto, bisognerebbe far paragone del diametro della corda col diametro della pupilla; e trovato, v. g., il diametro della corda esser quadruplo di quel della pupilla, e la distanza dell'occhio alla corda esser, per esempio, 30 braccia, diremo, il vero concorso delle linee, prodotte dai termini del diametro della stella, per i termini del diametro della corda, andare a concorrer lontane dalla corda 40 braccia; che così sarà osservata, come si deve, la proporzione tra la distanza della corda al concorso delle dette linee e la distanza di tal concorso e 'l luogo dell'occhio, che debbe esser la medesima che cade tra 'l diametro della corda e 'l diametro della pupilla.

Sagr. Ho inteso benissimo; e però sentiamo quel che adduce il signor Simplicio in difesa degli avversarii del Copernico.

Simpl. Ancorchè quello inconveniente massimo e del tutto incredibile indotto da questi avversarii del Copernico sia per il discorso del signor Salviati modificato assai, non però mi par tolto via in maniera che non gli rimanga ancora tanto di vigore che basti per atterrar cotal opinione; perchè, se ho ben capito la somma ed ultima conclusione, quando si ponesse le stelle della sesta grandezza esser grandi quanto il Sole (chè pur mi par gran cosa a credersi), tuttavia resterebbe vero che l'orbe magno avesse a cagionar nella sfera stellata mutazione e diversità tale, qual'è quella che il semidiametro della Terra produce nel Sole, che pure è osservabile; onde non si scorgendo nè una tale, nè tampoco una minore nelle fisse, parmi che per questo il movimento annuo della Terra resti pur desolato e distrutto.

Salv. Voi ben concludereste, signor Simplicio, quando non ci fusse altro da produrre per la parte del Copernico; ma molt'altre cose ci restano ancora; e quanto alla replica fatta da voi, nessuna cosa ci osta che noi non possiamo supporre la lontananza delle fisse esser ancor molto maggiore di quella che si è fatta; e voi stesso, e chi si sia altro, che non voglia derogare alle proposizioni ammesse dai seguaci di Tolomeo, bisognerà che ammetta per convenientissima cosa il por la sfera stellata assaissimo maggiore ancora di quello che pur ora abbiamo detto doversi stimare. Imperocchè, convenendo tutti gli astronomi che della maggior tardanza delle conversioni dei pianeti ne sia cagione la maggioranza delle loro sfere, e che perciò Saturno sia più tardo di Giove, e Giove del Sole, perchè quello ha a descriver cerchio maggiore di questo, e questo di quest'altro, ecc., considerando che Saturno, v. g., l'altezza del cui orbe è nove volte maggiore che quella del Sole, e che perciò il tempo di una revoluzione di Saturno è 30 volte più lungo che quello di una conversion del Sole (essendo che nella dottrina di Tolomeo una conversion della sfera stellata si finisca in 36,000 anni, dove quella di Saturno si fornisce in 30, e quella del Sole in uno), argomentando con simile proporzione e dicendo, se l'orbe di Saturno per esser 9 volte maggiore dell'orbe del Sole si rivolge in tempo 30 volte maggiore, per la ragione eversa quanto doverà esser grande quell'orbe che si rivolge 36,000 volte più tardo? Si troverà la distanza della sfera stellata dovere esser 10,800 semidiametri dell'orbe magno, che sarebbe 5 volte appunto maggiore di quello che, poco fa, la calcolammo dovere esser, quando una fissa della sesta grandezza fusse quanto è il Sole: or vedete quanto minore ancora dovrebbe per tal rispetto esser la diversità cagionata in esse dal movimento annuo della Terra. E quando con simil relazione noi voles-

simo argumentar la lontananza della sfera stellata da Giove e da Marte, quello ce la darebbe 15,000, e questo 27,000 semidiametri dell'orbe magno; cioè ancora maggiore, quello 7 e questo 12 volte, che non ce la dava la grandezza della fissa supposta eguale al Sole.

SIMPL. Mi par che a questo si potrebbe rispondere che 'l moto della sfera stellata si è dopo Tolomeo osservato non esser così tardo come esso lo stimò; anzi mi pare aver inteso che l'istesso Copernico è stato l'osservatore.

SALV. Voi dite benissimo; ma non producete cosa che favorisca punto la causa dei Tolemaici, li quali non hanno mai recusato il moto dei 36,000 anni nella sfera stellata, perchè tanta tardità la facesse troppo vasta ed immensa; che se tal'immensità non era da concedersi in natura, dovevano prima che ora negare una conversione tanto tarda, che non potesse con buona proporzione adattarsi se non ad una sfera di grandezza intollerabile.

SAGR. Di grazia, signor Salviati, non perdiam più tempo in proceder per via di tali proporzioni con gente che sono accomodate ad ammetter cose sproporzionatissime, talchè assolutamente con loro per questa strada non è possibile guadagnar nulla; e qual più sproporzionata proporzione si può immaginare di quella, che questi tali trapassano ed ammettono, mentre che scrivendo non ci esser più conveniente modo di ordinar le celesti sfere, che il regolarsi con le diversità de'tempi de' periodi loro, mettendo di grado in grado le più tarde sopra le più veloci, costituita che hanno altissima la sfera stellata come tardissima più di tutte, gliene constituiscono una superiore, e perciò maggiore, e la fanno muovere in ventiquattr'ore, mentre che la sua inferiore si muove in 36,000 anni? Ma di queste sproporzionalità se ne parlò a bastanza il giorno passato.

SALV. Vorrei, signor Simplicio, che, sospesa per un poco l'affezione che voi portate ai seguaci della vostra opinione, mi diceste sinceramente se voi credete che essi nella mente loro comprendano quella grandezza, che di poi giudicano non poter per la sua immensità attribuirsi all'universo; perchè io, quanto a me, credo di no: e mi pare che siccome nell'apprension de' numeri, come si comincia a passar quelle migliaja di milioni l'immaginazion si confonde, nè può più formar concetto, così avvenga ancora nell'apprender grandezze e distanze immense, sì che intervenga al discorso effetto simile a quello che accade al senso, che mentre nella notte serena io guardo verso le stelle, giudico al senso la lontananza loro esser di poche miglia, nè esser le stelle fisse punto più remote di Giove o di Saturno, anzi pur nè della Luna. Ma senza più, considerate le controversie passate tra gli astronomi ed i filosofi peripatetici per cagione della lontananza delle stelle nuove di Cassiopea e del Sagittario, riponendole quelli tra le fisse, e questi creden-

dole più basse della Luna. Tanto è impotente il nostro senso a distinguere le distanze grandi dalle grandissime, ancor che queste in fatto siano molte migliaja di volte maggiori di quelle. E finalmente io ti domando, o uomo sciocco: Comprendi tu con l'immaginazione quella grandezza dell'universo, la quale tu giudichi poi esser troppo vasta? Se la comprendi, vorrai tu stimare che la tua apprensione si estenda più che la Potenza Divina? Vorrai tu dir d'immaginarti cose maggiori di quelle, che Dio possa operare? Ma se non la comprendi, perchè vuoi apportar giudizio delle cose da te non capite?

SIMPL. Questi discorsi camminan tutti benissimo, e non si nega che 'l Cielo non possa superare di grandezza la nostra immaginazione, come anco l'aver potuto Dio crearlo mille volte maggiore di quello che è; ma non dobbiamo ammettere nessuna cosa essere stata creata invano, ed esser oziosa nell'universo. Ora, mentre che noi veggiamo questo bell'ordine di pianeti disposti intorno alla Terra in distanze proporzionate al produrre sopra di quella suoi effetti per benefizio nostro, a che fine interpor di poi tra l'orbe supremo di Saturno e la sfera stellata uno spazio vastissimo senza stella alcuna superfluo e vano? a che fine? per comodo ed utile di chi?

SALV. Troppo mi par che ci arroghiamo, signor Simplicio, mentre vogliamo che la sola cura di noi sia l'opera adequata ed il termine oltre al quale la Divina Sapienza e Potenza niuna altra cosa faccia o disponga; ma io non vorrei che noi abbreviassimo tanto la sua mano, ma ci contentassimo di esser certi che Iddio e la Natura talmente si occupa al governo delle cose umane, che più applicar non ci si potrebbe, quando altra cura non avesse che la sola del genere umano: il che mi pare con un accomodatissimo e nobilissimo esempio poter dichiarare, preso dall'operazione del lume del Sole, il quale mentre attrae quei vapori, o riscalda quella pianta, gli attrae, e la riscalda in modo, come se altro non avesse che fare; anzi nel maturar quel grappolo d'uva, anzi pur quel granello solo, vi si applica, che più efficacemente applicar non vi si potrebbe, quando il termine di tutti i suoi affari fusse la sola maturazione di quel grano. Ora, se questo grano riceve dal Sole tutto quello che ricever si può, nè gli viene usurpato un minimo che dal produrre il Sole nell'istesso tempo mille e mill'altri effetti, d'invidia o di stoltizia sarebbe da incolpar quel grano, quando e' credesse o chiedesse che nel suo pro solamente si impiegasse l'azione de'raggi solari. Son certo che niente si lascia in dietro dalla Divina Provvidenza di quello che si aspetta al governo delle cose umane; ma che non possano essere altre cose nell'universo dependenti dall'infinita sua sapienza, non potrei per me stesso, per quanto mi detta il mio discorso, accomodarmi a crederlo; tuttavia, quando pure il fatto stesse in altra maniera, nessuna renitenza sarebbe in me di credere alle ragioni che da più alta intelligenza mi venissero addotte. Intanto,

quando mi vien detto che sarebbe inutile e vano un immenso spazio intraposto tra gli orbi dei pianeti e la sfera stellata privo di stelle ed ozioso; come anco superflua tanta immensità per ricetto delle stelle fisse, che superi ogni nostra apprensione, dico che è temerità voler far giudice il nostro debolissimo discorso delle opere di Dio, e chiamar vano o superfluo tutto quello dell'universo che non serve per noi.

Sagr. Dite pure, e credo che direte meglio, che noi non sappiamo che serva per noi; ed io stimo una delle maggiori arroganze, anzi pazzie, che introdur si possano il dire: perch'io non so a quel che mi serva Giove o Saturno, adunque questi son superflui, anzi non sono in natura; mentre che, oh stoltissimo uomo! io non so nè anco a quel che mi servano le arterie, le cartilagini, la milza o il fele, anzi nè saprei d'avere il fele, la milza o i reni, se in molti cadaveri tagliati non mi fussero stati mostrati; ed allora solamente potrei intender quello che operi in me la milza, quando ella mi fusse levata. Per intender quali cose operi in me questo o quel corpo celeste (giacchè tu vuoi che ogni loro operazione sia indirizzata a noi) bisognerebbe per qualche tempo rimuover quel tal corpo, e quell'effetto ch'io sentissi mancare in me, dire che dependeva da quella stella. Di più, chi vorrà dire che lo spazio, che costoro chiamano troppo vasto ed inutile tra Saturno e le stelle fisse, sia privo d'altri corpi mondani? forse perchè non gli vediamo? adunque i quattro pianeti Medicei ed i compagni di Saturno vennero in Cielo quando noi cominciammo a vedergli, e non prima? e così le altre innumerabili stelle fisse non vi erano avanti che gli uomini le vedessero? le nebulose erano prima solamente piazzette albicanti, ma poi noi col telescopio l'aviamo fatte diventare drappelli di molte stelle lucide e bellissime. Prosuntuosa, anzi temeraria ignoranza degli uomini!

Salv. Non occorre, signor Sagredo, distendersi più in queste infruttuose esagerazioni; seguitiamo il nostro instituto, che è di esaminare i momenti delle ragioni portate dall'una e dall'altra parte senza determinar cosa alcuna, rimettendone poi il giudizio a chi ne sa più di noi; e tornando sui nostri discorsi naturali ed umani, dico che questo grande, piccolo, immenso, minimo, ec., sono termini non assoluti, ma relativi, sì che la medesima cosa, paragonata a diverse, potrà ora chiamarsi immensa e talora insensibile, non che piccola. Stante questo, io domando: in relazione a chi la sfera stellata del Copernico si può chiamare troppo vasta? Questa, per mio parere, non può paragonarsi, nè dirsi tale, se non in relazione a qualche altra cosa del medesimo genere; or pigliamo la minima del medesimo genere, che sarà l'orbe lunare; e se l'orbe stellato si deve sentenziare per troppo vasto rispetto a quel della Luna, ogni altra grandezza, che con simile o maggior proporzione ecceda un'altra del medesimo genere, doverà dirsi troppo vasta, ed

anco per questa ragione negarsi che ella si ritrovi al mondo. E così gli elefanti e le balene saranno, senz'altro, chimere e poetiche immaginazioni; perchè quelli, come troppo vasti in relazione alle formiche, le quali sono animali terrestri, e quelle, rispetto alle spillancole, che sono pesci e veggonsi di sicuro essere in *rerum natura*, sarebbono troppo smisurati: perchè assolutamente l'elefante e la balena superano la formica e la spillancola con assai maggior proporzione, che non fa la sfera stellata quella della Luna, figurandoci noi detta sfera tanto grande, quanto basta per accomodarsi al sistema copernicano. Di più; quanto è grande la sfera di Giove, quanto quella di Saturno, assegnate per recettacolo di una stella sola, e ben piccola in comparazione di una fissa? Certo, che se a ciascuna fissa si dovesse consegnar per suo ricetto tal parte dello spazio mondano, bisognerebbe far l'orbe, dove stanzia l'innumerabil moltitudine di quelle molte e molte migliaja di volte maggiore di quello che basta per il bisogno del Copernico. In oltre non chiamate voi una stella fissa piccolissima, dico anco delle più apparenti, non che di quelle che fuggono la nostra vista, e le chiamiamo così in comparazione dello spazio circonfuso? Ora, quando tutta la sfera stellata fusse un corpo solo risplendente, chi è che non capisca che nello spazio infinito si può assegnare una distanza tanto grande, dalla quale tale sfera lucida apparisse così piccola ed anco minore di questo che dalla Terra ci pare adesso una stella fissa? Di lì dunque giudicheremo allora piccola quella medesima cosa, che ora qui chiamiamo smisuratamente grande.

Sagr. Grandissima mi par l'inezia di coloro che vorrebbero che Iddio avesse fatto l'universo più proporzionato alla piccola capacità del lor discorso, che all'immensa, anzi infinita sua potenza.

Simpl. Tutto questo che voi dite va bene; ma quello sopra di che la Parte fa instanza, è l'avere a concedere che una stella fissa abbia ad esser non pure eguale, ma tanto maggiore del Sole, che pure amendue sono corpi particolari situati dentro all'orbe stellato. E ben parmi che molto a proposito interroghi quest'autore, e domandi: « A che fine ed a benefizio di « chi sono macchine tanto vaste? prodotte forse per la Terra, « cioè per un picciolissimo punto? e perchè tanto remote ac- « ciocchè appariscano tantine, e niente assolutamente possano « operare in Terra? ed a che proposito una spropositata im- « mensa voragine tra esse e Saturno? Frustratorie sono tutte « quelle cose che da ragioni probabili non son sostenute. »

Salv. Dall'interrogazioni che fa quest'uomo mi par che si possa raccorre che, quando si lasci stare il Cielo, le stelle e le distanze della quantità e grandezza ch'egli ha sin ora creduto (benchè nissuna comprensibil grandezza egli già mai non se ne sia sicuramente figurata), ei penetri benissimo, e resti capace dei benefizii che da esse prevengano sopra la Terra, la

quale non più sia una cosetta minima, nè che esse sien più tanto remote che appariscano così piccoline, ma tanto grandi quanto basta per potere operare in Terra; e che la distanza tra esse e Saturno sia proporzionata benissimo, e che egli di tutte queste cose abbia molto probabili ragioni; delle quali ne averei volentieri sentito qualcuna: ma il vedere che egli in queste poche parole si confonde e si contradice, mi fa credere ch'ei sia molto penurioso e scarso di queste probabili ragioni; e che quelle che ei chiama ragioni, sieno più tosto fallacie, anzi ombre di vane immaginazioni. Imperocchè io domando adesso a lui se questi corpi celesti operano veramente sopra la Terra, e se per tale effetto sono stati prodotti delle tali e tali grandezze, ed in tali e tali distanze disposti, o pure, se non hanno che fare con le cose terrene. Se non han che fare con la Terra, sciocchezza grande è il voler noi terreni esser arbitri delle grandezze e regolatori delle loro locali disposizioni, mentre siamo ignorantissimi di tutti i loro affari ed interessi; ma se dirà che operano, e che a questo fine siano indirizzati, viene ad affermare quello che per un altro verso egli medesimo nega, ed e laudar quello che pur ora ha dannato, mentre diceva che i corpi celesti, locati in tanta lontananza che dalla Terra appariscan tantini, non possono in lei operar cosa alcuna. Ma, uomo mio, nella sfera stellata, già stabilita nella distanza che ella si trova e che da voi vien giudicata per ben proporzionata per gl'influssi in queste cose terrene, moltissime stelle appariscono picciolissime, e cento volte tante ve ne sono del tutto a noi invisibili (che è un apparir ancor minori che tantine); adunque bisogna che voi (contradicendo a voi medesimo) neghiate ora la loro operazione in Terra; ovvero che (contradicendo pure a voi stesso) concediate che l'apparir tantine non detrae della loro operazione; o sì veramente (e questa sarà più sincera e modesta concessione) concediate e liberamente confessiate che 'l giudicar nostro circa le loro grandezze e distanze sia una vanità, per non dir presunzione o temerità.

Simpl. Veramente vidi ancor io subito, nel legger questo luogo, la contradizione manifesta nel dir che le stelle (per così dire) del Copernico, apparendo tanto piccoline, non potrebbero operare in Terra, e non si accorgere d'aver conceduto l'azione sopra la Terra a quelle di Tolomeo e sue, che appariscono non pur tantine, ma sono la maggior parte invisibili.

Salv. Ma vengo ad un altro punto. Sopra che fondamento dice egli che le stelle appariscono così piccole? forse perchè tali le veggiamo noi? E non sa egli che questo viene dallo strumento che noi adoperiamo in riguardarle, cioè dall'occhio nostro? E che ciò sia vero, mutando strumento le vedremo maggiori e maggiori quanto ne piacerà; e chi sa che alla Terra, che le rimira senza occhi, elle non si mostrino grandissime, e quali realmente elle sono? Ma è tempo che, lasciate queste

leggierezze, venghiamo a cose di più momento; e però, avendo io già dimostrato queste due cose, prima quanto basti por lontano il firmamento, sì che in lui il diametro dell'orbe magno non faccia maggior diversità di quella che fa l'orbe terrestre nella lontananza del Sole; e poi dimostrato parimente come, per far che una stella del firmamento ci apparisca della grandezza che noi la veggiamo, non è necessario porla maggiore del Sole, vorrei sapere se Ticone od alcuno de' suoi aderenti ha tentato mai di investigare in qualche modo se nella sfera stellata si scorga veruna apparenza, per la quale si possa più resolutamente negare o ammettere il moto annuo della Terra.

Sagr. Io per loro risponderei di no, nè tampoco averne avuto bisogno; giacchè il Copernico stesso è che dice tal diversità non vi essere; ed essi, argomentando *ad hominem*, glie l'ammettono, e sopra questo assunto mostrano l'improbabilità che ne segue, cioè, che sarebbe necessario far la sfera tanto immensa, che una stella fissa, per apparirci grande come ci apparisce, converrebbe che in realtà fusse una mole così immensa, che eccedesse la grandezza di tutte l'orbe magno: cosa che è poi, come essi dicono, del tutto incredibile.

Salv. Io son del medesimo parere, e credo appunto ch'egli argomentino contro all' uomo più per difesa d'un altro uomo, che per brama di venire in cognizion del vero; e non solamente non credo che alcun di loro si sia applicato al far tal'osservazione, ma non son sicuro ancora se alcuno di essi sappia quale diversità dovesse produrre nelle fisse il movimento annuo della Terra, quando la sfera stellata non fusse in tanta distanza, che in esse tal diversità per la sua piccolezza svanisse; perchè il cessare da tal'inquisizione e rimettersi al semplice detto del Copernico può ben bastare a convincer l'uomo, ma non già a chiarirsi del fatto, potendo esser che la diversità ci sia, ma non cercata, o per la sua piccolezza o per mancamento di strumenti esatti non compresi dal Copernico; chè non sarebbe questa la prima cosa che egli per mancanza di strumenti o per altro difetto non ha saputa; e pur fondato sopra altre saldissime conietture affermò quello a cui parevano contrarie le cose non comprese da lui: chè, come già si disse, senza il telescopio nè Marte poteva comprendersi crescer 60 volte, e Venere 40 più in quella che in questa positura; anzi le differenze loro appariscono minori assai del vero; tuttavia si è poi venuto in certezza tali mutazioni esservi a capello quali ricercava il sistema copernicano. Or così sarebbe ben fatto ricercare con quella esquisitezza che si potesse maggiore, se una tal mutazione, che dovrebbe scorgersi nelle fisse, posto il moto annuo della Terra, effettivamente si osservasse; cosa, che assolutamente credo non esser sin ora stata fatta da alcuno, e non solamente fatta, ma forse (come ho detto) nè anco da molti ben inteso quel che cercar si dovrebbe. Nè mi muovo a caso a dir così, perchè già

vidi certa scrittura a penna di uno di questi anticopernicani, che diceva necessariamente dover seguire, quando tal'opinion fusse vera, un continuo alzamento ed abbassamento del polo di 6 mesi in 6 mesi secondo che la Terra in tanto tempo, per tanto spazio quant'è il diametro dell'orbe magno, si ritira or verso settentrione, or verso austro; e pur gli pareva ragionevole, anzi necessario che, seguendo noi la Terra, quando fussimo verso settentrione, dovessimo avere il polo più elevato che quando siamo verso il mezzogiorno. In questo medesimo errore incorse uno per altro assai intelligente matematico, pur seguace del Copernico, secondo che riferisce Ticone ne' suoi Proginnasmi a fac. 684, il quale diceva aver osservato mutarsi l'altezza polare, ed esser diversa la state dal verno: e perchè Ticone nega il merito della causa, ma non danna l'ordine, cioè nega il vedersi mutazione nell'altezza polare, ma non condanna tale inquisizione come non accomodata a conseguir quel che si cerca, viene a dichiararsi che egli ancora stima l'altezza polare variata o non variata di 6 mesi in 6 mesi esser buona riprova per escludere o introdurre il movimento annuo della Terra.

Simpl. Veramente, signor Salviati, che a me ancora par che dovesse seguir l'istesso; imperocchè io non credo che voi mi negherete che, se noi camminiamo solamente 60 miglia verso tramontana, il polo ci si alzerà un grado, ed accostandoci parimente per altre 60 miglia al settentrione, ci si alzerà il polo un altro grado, ecc. Ora, se l'accostarsi e discostarsi 60 miglia solamente fa sì notabil mutazione nell'altezze polari, che doverà fare il trasportarvi la Terra e noi insieme, non dirò 60 miglia, ma 60 migliaja?

Salv. Doverà fare (se si deve seguir cotesta proporzione) che il polo ci si alzerà mille gradi. Vedete, signor Simplicio, quanto può un'inveterata impressione. Voi, per esservi fissato nella fantasia per tanti anni che il Cielo sia quello che si rivolga in ventiquattr'ore e non la Terra, e che in conseguenza i poli di tal rivoluzione siano nel Cielo e non nel globo terrestre, non potete nè anco per un'ora spogliarvi quest'abito, e mascherarvi del contrario, figurandovi che la Terra sia quella che si muova solamente per tanto tempo, quanto basta per concepir quello che ne seguirebbe, quando questa bugia fusse vera. Se la Terra, signor Simplicio, è quella che si muove in sè stessa in ventiquattr'ore, in lei sono i poli, in lei è l'asse, in lei è l'equinoziale, cioè il cerchio massimo descritto dal punto egualmente distante dai poli, in lei sono gl'infiniti paralleli maggiori e minori, descritti dai punti della sua superficie più e meno distanti dai poli; in lei sono tutte queste cose, e non nella sfera stellata, che per essere immobile manca di tutte, e solo con l'immaginazione vi si possono figurare, prolungando l'asse della Terra fin là, dove terminando segnerà due punti soprapposti ai nostri poli, ed il piano dell'equino-

ziale disteso figurerà in Cielo un cerchio a sè corrispondente. Ora, se il vero asse, i veri poli, il vero equinoziale terrestri non si mutano in Terra, tutta volta che voi ancora resterete nel medesimo luogo in Terra, trasportate pure la Terra dove vi piace, chè voi già mai non cangerete abitudine nè a poli, nè ai cerchi, nè ad altra cosa terrena, e questo per esser cotal trasportamento comune a voi ed a tutte le cose terrestri; ed il moto, dove è comune, è come se non vi fusse; e siccome voi non muterete abitudine ai poli terreni (abitudine, dico, sì che vi si alzino o vi si abbassino), così parimente non la muterete ai poli figurati in Cielo, tuttavoltachè per poli celesti intenderemo (come già si è definito) quei due punti che dall'asse terrestre, prolungato sin là, vi vengono segnati. È vero che si mutano tali punti nel Cielo, quando il trasportamento della Terra vien fatto in tal modo che il suo asse vadia a ferire in altri ed altri punti della sfera celeste immobile; ma non si muta la nostra abitudine ad essi, sì che il secondo ci si elevi più che il primo. Chi vuole che dei punti del firmamento, rispondenti ai poli della Terra, l'uno se gli alzi e l'altro se gli abbassi, bisogna camminare in Terra verso l'uno, allontanandosi dall'altro; chè il trasportar la Terra e con lei noi medesimi, come ho già detto, non opera niente.

Sagr. Concedetemi in grazia, signor, Salviati, ch'io spiani assai chiaramente questo negozio con un esempio, se ben grossolano, altrettanto però accomodato a questo proposito. Figuratevi, signor Simplicio, d'essere in una galera, e che stando in poppa abbiate drizzato un quadrante o altro strumento astronomico alla sommità dell'albero del trinchetto, come se voi voleste prender la sua elevazione, la quale fusse, v. g., 40 gradi; non è dubbio che camminando voi per corsia verso l'albero 25 o 30 passi, tornando a drizzare il medesimo strumento alla medesima sommità dell'albero, troverete la sua elevazione esser maggiore, ed esser cresciuta, v. g., 10 gradi; ma se in cambio di camminar i detti 25 o 30 passi verso l'albero, voi restando fermo in poppa faceste muover tutta la galera verso quella parte, credereste voi che, mediante il viaggio che ella avesse fatto dei 25 o 30 passi, l'elevazion del trinchetto vi si mostrasse di 10 gradi accresciuta?

Simpl. Credo ed intendo che ella non si vantaggerebbe nè anco un solo capello per il viaggio di mille nè di cento mila miglia non che di 30 passi; ma credo bene che se traguardando la sommità del trinchetto si fusse incontrato una stella fissa ad esser nella medesima dirittura, credo, dico, che, tenendo fermo il quadrante, dopo aver navigato verso la stella 60 miglia, la mira batterebbe bene alla punta del trinchetto come prima, ma non già più alla stella, la quale mi si sarebbe elevata un grado.

Sagr. Ma voi non credete già che 'l traguardo non battesse a quel punto della sfera stellata, che risponde alla dirittura della sommità del trinchetto?

SIMPL. Questo no; ma il punto sarebbe variato, e rimarrebbe sotto alla stella prima osservata.

SAGR. Così sta per appunto. Ma siccome quello che in quest'esempio risponde all'elevazion della sommità dell'albero, non è la stella, ma il punto del firmamento che si trova nella dirittura dell'occhio e della cima dell'albero, così, nel caso esemplificato, quello che nel firmamento risponde al polo della Terra, non è una stella od altra cosa fissa del firmamento, ma è quel punto, nel quale va a terminar l'asse terrestre dirittamente prolungato sin là, il qual punto non è fisso, ma ubbidisce alle mutazioni che facesse il polo terreno. E però Ticone od altri, che avevano portato questa instanza, dovevano dire che a tal movimento della Terra, quando vero fusse, si dovrebbe conoscere ed osservar qualche diversità nell'alzamento ed abbassamento non del polo, ma di alcuna stella fissa, verso quella parte che risponde al nostro polo.

SIMPL. Già intendo benissimo l'equivoco preso da costoro, ma non però mi si toglie la forza, che mi par grandissima, dell'argomento portato in contrario, quando si riferisca alla mutazion delle stelle e non più del polo, atteso che, se il movimento della galera di 60 miglia solamente mi fa alzare una stella fissa per un grado, come non potrà molto più venirmi una simil mutazione, ed anco maggiore assaissimo, quando la galera si trasportasse verso la medesima stella per tanto spazio quant'è il diametro dell'orbe magno, che voi dite esser il doppio di quello che è dalla Terra al Sole?

SAGR. Qui, signor Simplicio, ci è un altro equivoco, il quale veramente voi intendete, ma non vi sovviene l'intenderlo, ed io cercherò di ricordarvelo: però ditemi: se quando, dopo avere aggiustato il quadrante ad una stella fissa e trovato, v. g, la sua elevazione esser 40 gradi, voi senza muovervi di luogo inclinaste il lato del quadrante, sì che la stella rimanesse elevata sopra quella dirittura, direte voi perciò la stella aver acquistato maggior elevazione?

SIMPL. Certo no; perchè la mutazione si è fatta nello strumento e non nell'osservatore che abbia mutato luogo, movendosi verso quella.

SAGR. Ma quando voi navigate o camminate sopra la superficie della Terra, direste voi che nel medesimo quadrante non si facesse mutazione alcuna, ma si conservasse sempre la medesima elevazione rispetto al Cielo, tuttavolta che voi stesso non l'inclinaste, ma lo lasciaste stare nella prima costituzione.

SIMPL. Lasciate ch'io ci pensi un poco. Direi, senz'altro che non la conservasse, per esser il viaggio, ch'io fo, non in piano, ma sopra la circonferenza del globo terrestre, la quale di passo in passo muta inclinazione rispetto al Cielo, ed in conseguenza la fa mutare allo strumento che sopra di lei la conserva.

SAGR. Voi benissimo dite, ed anco intendete che quanto maggiore e maggiore fusse quel cerchio sopra il quale voi vi moveste, tante più miglia bisognerebbe camminare, per far che quella stella vi si alzasse quel grado di più, e che finalmente, quando il moto verso la stella fusse per linea retta, più ancora converrebbe muoversi, che per la circonferenza di qualsivoglia grandissimo cerchio.

SALV. Sì, perchè finalmente la circonferenza del cerchio infinito ed una linea retta sotto l'istessa cosa.

SAGR. Oh, questo non intendo io, nè credo che l'intenda anco il signor Simplicio; e bisogna che ci sia sotto qualche misterio ascosto, perchè sappiamo che il signor Salviati non parla mai a caso, nè mette in campo paradosso, che non riesca in qualche concetto non punto triviale: però a luogo e tempo vi ricorderò la dichiarazion di questo esser la linea retta l'istesso che la circonferenza del cerchio infinito, chè per adesso non voglio che interrompiamo il discorso che abbiam per le mani. E tornando al caso, metto in considerazione al signor Simplicio come l'accostamento e discostamento che fa la Terra a quella stella fissa che è vicina al polo, si fa come per una linea retta, che è il diametro dell'orbe magno; talchè il voler regolare l'alzamento ed abbassamento della stella polare col moto per tal diametro, come pel moto sopra il cerchio piccolissimo della Terra, è gran segno di poca intelligenza.

SIMPL. Ma pur restiamo ancora nelle medesime difficultà, giacchè nè anco quella poca diversità, che esser vi dovrebbe, si scorge esservi; e se questa è nulla, nullo ancora bisogna confessar che sia il moto annuo per l'orbe magno attribuito alla Terra.

SAGR. Or qui lascio seguire al signor Salviati, il quale mi par che non trapassava per nullo l'alzamento o abbassamento della stella polare o di altra delle fisse, ancorchè non compreso da alcuno e dall'istesso Copernico posto, non dirò per nullo, ma per inosservabile per la sua piccolezza.

SALV. Già ho detto di sopra che non credo che alcuno si sia messo ad osservare se nei diversi tempi dell'anno si scorga mutazione alcuna nelle fisse, che possa dependere dal movimento annuo della Terra; e soggiunto di più che ho dubbio se forse alcuno abbia bene inteso quali sieno le mutazioni, e tra quali stelle debbano apparire; però e bene che andiamo con diligenza esaminando questo punto. L'aver trovato scritto solamente in genere, non si dovere ammettere il movimento annuo della Terra nell'orbe magno, perchè non ha del verisimile che per esso non si vedesse alcuna apparente mutazione nelle stelle fisse, e il non sentir poi dire quali dovessero esser in particolare cotali apparenti mutazioni, ed in quali stelle, mi fa molto ragionevolmente stimare che costoro che su quel generico pronunziato si fermano, non abbiano inteso, nè anco forse cercato di intendere, come cammini il negozio di queste

mutazioni, nè che cose siano quelle che dicono che veder si dovrebbero: ed a così giudicare mi muove il sapere che il movimento annuo attribuito dal Copernico alla Terra, quando debba farsi sensibile nella sfera stellata, non rispetto a tutte le stelle egualmente ha da farsi apparente mutazione, ma tale apparenza in alcune deve farsi maggiore, in altre minore, in altre ancor minore, e finalmente in altre assolutamente nulla, per grandissimo che si ponesse il cerchio di questo moto annuo. Le mutazioni poi che veder si dovrebbero sono di due generi: l'uno è il mutar esse stelle l'apparente grandezza, e l'altro il variar altezze nel meridiano; che si tira poi in conseguenza il mutar gli orti e gli occasi e le distanze dal vertice, ec.

Sagr. Mi par di vedermi apparecchiare una matassa di questi rivolgimenti, che Dio voglia ch'io me ne sia per poter distrigar mai; perchè, a confessare il mio difetto al sig. Salviati, io ci ho tal volta pensato, nè mai ne ho pututo ritrovare il bandolo; e non dico tanto di questo che appartiene alle stelle fisse, quanto di un'altra più terribil faccenda che voi mi avete fatta sovvenire col ricordar queste altezze meridiane, latitudini ortive e distanze dal vertice, ec.: e 'l mio ravvolgimento di cervello nasce da quello ch'io vi dirò adesso. Il Copernico pone la sfera stellata immobile ed il Sole nel centro di essa parimente immobile. Adunque ogni mutazione che a noi apparisca farsi nel Sole o nelle stelle fisse è necessario che sia della Terra, cioè nostra, Ma il Sole si alza e si abbassa nel nostro meridiano per un arco grandissimo, quasi di 47 gradi, e per archi ancora maggiori e maggiori varia le sue larghezze ortive e occidue negli orizzonti obliqui: or come può mai la Terra inclinarsi e rilevarsi tanto notabilmente al Sole, e nulla alle stelle fisse, o per sì poco, che sia cosa impercettibile? Questo è quel nodo che non è possuto mai passare al mio pettine; e se voi me lo scioglierete, vi stimerò più che un Alessandro.

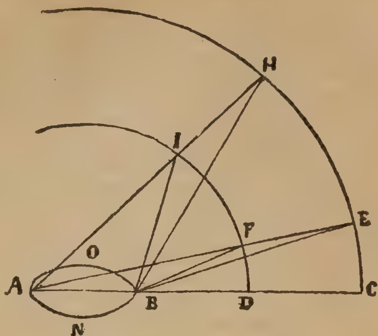
Salv. Queste sono difficultà degne dell'ingegno del sig. Sagredo; ed è tale il dubbio, che sino l'istesso Copernico diffidò quasi di poterlo dichiarare in maniera che lo rendesse intelligibile; il che si vede sì dal confessare egli stesso la sua oscurità, sì dal rimettersi due volte in due diverse maniere per dichiararlo. Ed io inenuamente confesso di non aver capita la sua spiegatura, se non dopo che con altro diverso modo assai piano e chiaro lo resi intelligibile, ma non però senza una lunga e laboriosa applicazion di mente.

Simpl. Aristotile vedde la difficultà medesima, e se ne servì per redarguire alcuni antichi, i quali volevano che la Terra fusse un pianeta; contro ai quali argomenta che, se ciò fusse, converrebbe che essa parimente come gli altri pianeti avesse più di un movimento, dal che ne seguirebbe questa variazione negli orti ed occasi delle stelle fisse e nell'altezze meridiane parimente. E poichè ci promosse la difficultà, e non la risol-

vette, è forza che ella sia, se non d'impossibile, almeno di difficile scioglimento.

SALV. La grandezza e forza dell'annodamento rende lo scioglimento più bello e ammirando; ma io non ve lo prometto per oggi, e vi prego a dispensarmi sino a domani; e per ora andremo considerando e dichiarando quelle mutazioni e diversità che per il movimento annuo dovriano scorgersi nelle stelle fisse, siccome pur ora dicevamo: nell'esplicazion delle quali vengono a proporsi alcuni punti preparatorii per lo scioglimento della massima difficultà. Ora ripigliando i due movimenti attribuiti alla Terra (e dico due, perchè il terzo non è altrimenti un moto, come a suo luogo dichiarerò), cioè l'annuo e il diurno, quello si deve intendere fatto dal centro della Terra nella circonferenza dell'orbe magno, cioè di un cerchio massimo descritto nel piano dell'eclittica fissa ed immutabile; l'altro, cioè il diurno, è fatto dal globo della Terra in sè stesso circa il proprio centro e proprio asse non eretto, ma inclinato al piano dell'eclittica con inclinazione di gradi 23 e mezzo in circa: la quale inclinazione si mantiene per tutto l'anno, e, quello che sommamente si deve notare, si conserva sempre verso la medesima parte del Cielo, talmentechè l'asse del moto diurno si mantien perpetuamente parallelo a sè stesso; sicchè, se noi ci immagineremo tale asse prolungato sino alle stelle fisse, mentre che il centro della Terra circonda in un anno tutta l'eclittica, l'istesso asse descrive la superficie di un cilindro obliquo, che ha per una delle sue basi il detto cerchio annuo, e per l'altra un simil cerchio immaginariamente descritto dalla sua estremità, o vogliamo dir polo, tra le stelle fisse; ed è tal cilindro obliquo al piano dell'eclittica secondo l'inclinazion dell'asse che lo descrive, che abbiam detto esser gradi 23 e mezzo: la quale, conservandosi perpetuamente l'istessa (se non quanto in molte migliaia di anni fa qualche piccolissima mutazione, che al presente negozio niente importa), fa che 'l globo terrestre nè più s'inclina già mai, nè si solleva, ma immutabile si conserva. Dal che ne seguita che, per quanto appartiene alle mutazioni da osservarsi nelle fisse dependenti dal solo movimento annuo, l'istesso accaderà a qualsivoglia punto della superficie terrena che all'istesso centro della Terra; e però nelle presenti esplicazioni ci serviremo del centro, come di qualsivoglia punto della superficie. E per più facile intelligenza del tutto ne disegneremo le figure lineari: e prima segniamo nel piano dell'eclittica il cerchio ANBO (*Fig.* 25), ed intendiamo i punti A, B essere gli estremi verso borea e verso austro, cioè il principio di Cancro e di Capricorno, ed il diametro A B prolunghiamolo indeterminatamente per D e C verso la sfera stellata. Dico ora primieramente che niuna delle stelle fisse poste nell'eclittica, per qualsivoglia mutazion fatta dalla Terra per esso piano dell'eclittica, varierà mai elevazione, ma sempre si scorgerà nella medesima superficie; ma bene se gli avvicinerà,

ed allontanerà la Terra per tanto spazio, quanto è il diametro dell'orbe magno, il che sensatamente si vede nella figura; imperocchè, sia la Terra nel punto A ò sia in B, sempre la stella C si vede per la medesima linea A B C; ma bene la lontananza BC si è fatta minore della C A per tutto il diametro B A; il più dunque che si possa scorgere nella stella C ed in qualsivoglia altra posta nell'eclittica, è la accresciuta o diminuita apparente grandezza per l'avvicinamento o allontanamento della Terra.



(Fig. 25.)

Sagr. Fermate un poco, in cortesia; perchè sento non so che scrupolo che mi dà fastidio, ed è questo. Che la stella C venga veduta per la medesima linea ABC, tanto quando la Terra sia in A, quanto se ella sia in B, l'intendo benissimo; come anco di più capisco che l'istesso avverrebbe da tutti i punti della linea A B, mentre che la Terra passasse da A in B per essa linea; ma passandovi, come si suppone, per l'arco A N B, è manifesta cosa che quando ella sarà nel punto N ed in qualunque altro, fuori che li due A, B, non più per la linea A B, ma per altre ed altre si scorgerà; talchè, se il mostrarsi sotto diverse linee deve cagionare apparente mutazione, qualche diversità converrà che si scorga. Anzi più dirò, con quella libertà filosofica che tra i filosofi amici debbe esser permessa, parermi che voi, contrariando a voi stesso, neghiate ora quello che pur oggi ci avete con nostra maraviglia dichiarato esser cosa verissima e grande; dico di quello che accade nei pianeti, ed in particolare nei tre superiori che, ritrovandosi continuamente nell'eclittica o a quella vicinissimi, non solamonte si mostrano ora a noi propinqui ed ora remotissimi, ma tanto nei regolati lor movimenti difformi che, talvolta immobili, e talora per molti gradi retrogradi ci si rappresentano; e tutto non per altra cagione che per il movimento annuo della Terra.

Salv. Ancorchè per mille riscontri io sia stato fatto certo dell'accortezza del signor Sagredo, pur ho voluto con quest'altro cimento assicurarmi maggiormente di quanto io possa promettermi dall'ingegno suo, e tutto per util mio; chè, quando le mie proposizioni potranno star salde al martello o alla coppella del suo giudizio, potrò star sicuro che elle sien di lega

buona a tutto paragone. Dico pertanto che a bello studio avevo dissimulata cotesta obbiezione, ma non però con animo di ingannarvi e di persuadervi alcuna falsità, come sarebbe potuto accadere quando l'instanza da me dissimulata e da voi trapassata fusse stata tale in effetto, quale in apparenza si mostra; cioè veramente gagliarda e concludente; ma ella non è tale; anzi dubito io adesso che voi per tentar me finghiate di non conoscer la sua nullità; ma voglio in questo particolare esser più malizioso di voi col cavarvi a forza di bocca quello che artifiziosamente volevi nasconderci; e però ditemi che cosa è quella onde voi conoscete la stazione e retrogradazione de' pianeti derivante dal moto annuo, e che è così grande, che pure almeno qualche vestigio di simile effetto dovrebbe vedersi nelle stelle dell'eclittica?

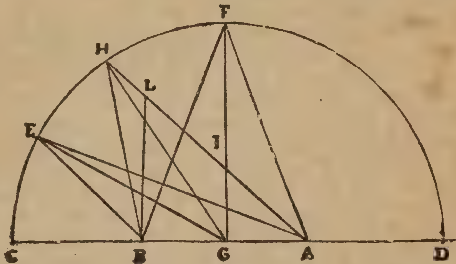
Sagr. Due quesiti contien questa vostra domanda, ai quali convien ch'io risponda; il primo riguarda l'imputazione che mi date, di simulatore; l'altro è di quello che possa apparir nelle stelle, ec. Quanto al primo, dirò, con vostra pace, che non è vero ch'io abbia simulato di non intender la nullità di quella instanza; e per assicurarvi di ciò, vi dico ora che benissimo capisco tal nullità.

Salv. Ma non capisco già io come possa essere che voi non parlaste simulatamente, quando dicevi non di intender quella tal fallacia, la quale confessate ora di intender benissimo.

Sagr. La confessione stessa d'intenderla può assicurarvi ch'io non simulavo, mentre dicevo di non l'intendere; perchè quando io avessi voluto e volessi simulare, chi potria tenermi ch'io non continuassi nella medesima simulazione, negando tuttavia di intender la fallacia? Dico dunque che non l'intendevo allora, ma che ben la capisco al presente, mercè dell'avermi voi destato l'intelletto prima col dirmi risolutamente che ella non è nulla, e poi col cominciare a interrogarmi così alla larga che cosa fusse quella, per la quale io conosceva la stazione e retrogradazione de' pianeti; e perchè questo si conosce dalla conferenza che si fa di essi con le stelle fisse, in relazion delle quali si veggono variare lor movimenti or verso occidente ed or verso oriente e talora restar come immobili; e perchè sopra la sfera stellata non ve n'è altra immensamente più remota ed a noi visibile, con la quale possiamo conferir le nostre stelle fisse, però vestigio niuno possiamo noi scorgere nelle fisse, che risponda a quello che ci apparisce ne' pianeti. Questo penso io che sia quel tanto che voi mi volevi cavar di bocca.

Salv. Questo è con la giunta da vantaggio della vostra sottilissima arguzia. E se io con un piccol motto vi apersi la mente, voi con un altro fate sovvenire a me non esser del tutto impossibile che qualche cosa in qualche tempo si trovasse osservabile tra le fisse, per la quale comprender si potesse in chi risegga l'annua conversione, talchè esse ancor non men dei

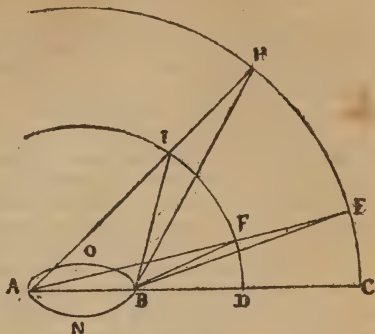
pianeti e del Sole stesso volesser comparire in giudizio a render testimonianza di tal moto a favor della Terra. Perchè io non credo che le stelle siano sparse in una sferica superficie egualmente tutte distanti da un centro, ma stimo che le loro lontananze da noi siano talmente varie, che alcune ve ne possano esser 2 e 3 volte più remote di alcune altre; talchè, quando si trovasse col telescopio qualche picciolissima stella vicinissima ad alcuna delle maggiori, e che però quella fusse altissima, potrebbe accadere che qualche sensibil mutazione succedesse tra di loro, rispondente e quella dei pianeti superiori. E tanto sia detto per ora circa il particolare delle stelle poste nell'eclittica. Venghiamo ora alle fisse poste fuora dell'eclittica, ed intendiamo un cerchio massimo eretto al piano di quella, e sia, per esempio, un cerchio che nella sfera stellata risponda al coluro de' solstizii, e segniamolo C E H F (*Fig.* 26), che verrà insieme ad esser un meridiano, ed in esso pigliamo una stella fuori dell'eclittica, qual sarebbe la E. Or questa al movimento della Terra varierà bene elevazione, perchè dalla Terra in A sarà veduta secondo il raggio A E con l'elevazione dell'angolo E A C; ma dalla Terra posta in B si vedrà ella per il raggio B E con l'elevazione dell'angolo E B C, maggiore dell'altro E A C, per esser quello esterno e questo interno ed opposto nel triangolo E A B; vedrassi dunque mutata la distanza della stella E dall'eclittica; ed anco la sua altezza nel meridiano sarà fatta maggiore nello stato B che nel luogo A, secondo che l'angolo E B C supera l'angolo E A C, che è la quantità dell'angolo A E B: imperocchè, essendo del triangolo E A B prolungato il lato A B in C, l'esteriore angolo E B C (per esser eguale alli due interiori ed opposti E, A) supera esso A per la quantità dell'angolo E. E se noi piglieremo un'altra stella nel medesimo meridiano più remota dall'eclittica, qual sarebbe, v. g., la stella H, maggiore anco sarà in essa la diversità dall'esser vista dalli due luoghi A, B, secondo che l'angolo A H B si fa maggiore dell'altro E, il quale angolo anderà sempre crescendo, secondo che la stella osservata più sarà lontana dall'eclittica, sin che finalmente la massima mutazione apparirà in quella stella che fusse posta nell'istesso polo dell'eclittica: come per totale intelligenza potremo dimostrar così.



(Fig. 26.)

Sia il diametro dell'orbe magno A B, il cui centro G, e intendasi prolungato sino alla sfera stellata nei punti D, C, e sia dal centro G eretto l'asse dell'eclittica G F sino alla medesima sfera, nella quale s' intenda descritto un meridiano D F C, che sarà eretto al piano dell'eclittica, e presi nell'arco F C qualsivoglino punti H, E, come luoghi di stelle fisse, congiungansi le linee F A, F B, A H, H G, H B, A E, G E, B E, sicchè l'angolo della diversità, o vogliam dire la parallasse della Stella posta nel polo F, sia A F B, quello della stella posta in H sia l'angolo A H B, e della stella in E sia l'angolo A E B: dico l'angolo della diversità della stella polare F essere il massimo, e degli altri il più vicino al massimo esser maggiore del più remoto; cioè l'angolo F esser maggiore dell'angolo H, e questo maggiore dell'angolo E. Intendasi intorno al triangolo F A B descritto un cerchio. E perchè l'angolo F è acuto (per esser la sua base A B minore del diametro D C del mezzo cerchio D F C), sarà posto nella porzione maggiore del circoscritto cerchio tagliata dalla base A B. E perchè essa A B è divisa in mezzo e ad angoli retti dalla F G, sarà il centro del cerchio circoscritto nella linea F G: e sia il punto I. E perchè delle linee tirate dal punto G, che non è centro, sino alla circonferenza del cerchio circoscritto, la massima è quella che passa per il centro, sarà la G F maggiore di ogni altra che dal punto G si tiri sino alla circonferenza del medesimo cerchio; e però tal circonferenza taglierà la linea G H (che è uguale alla linea G F), e tagliando la G H, taglierà ancora la A H; taglila in L, e congiungasi la linea L B; saranno dunque li due angoli A F B, A L B eguali, per esser nella medesima porzione del cerchio circoscritto: ma A L B esterno è maggiore dell'interno H, adunque l'angolo F è maggiore dell'angolo H: e con l'istesso metodo dimostreremo l'angolo H esser maggiore dell'angolo E; perchè del cerchio descritto intorno al triangolo A H B, il centro è nella perpendicolare G F, al quale la linea G H è più vicina della G E, e però la circonferenza di esso taglia la G E, ed anco la A E, onde è manifesto il proposito. Concludiamo pertanto che la diversità di apparenza (la quale con termine proprio dell'arte potremo chiamar parallasse delle stelle fisse) è maggiore e minore, secondo che le stelle osservate sono più o meno vicine al polo dell'eclittica, sì che finalmente delle stelle che sono nell'eclittica stessa, tal diversità si riduce a nulla. Quanto poi all'avvicinarsi o allontanarsi per tal moto la Terra alle stelle, a quelle che sono nell'eclittica si avvicina ella e si discosta per quanto è tutto il diametro dell'orbe magno, come pur ora vedemmo; ma alle stelle intorno al polo dell'eclittica tale accostamento o allontanamento è quasi nullo, ed all'altre questa diversità si fa maggiore, secondo che elle sono più vicine all'eclittica. Possiamo nel terzo luogo intendere come quella diversità d'aspetto si fa maggiore o minore secondo che la stella osservata fusse a noi più vicina o più remota; perchè, se noi

segueremo un altro meridiano men lontano dalla Terra, qual sarebbe questo D F I (*Fig.* 27), una stella posta in F, e veduta per il medesimo raggio A F E, stante la Terra in A, quando poi si osservasse dalla Terra in B, si scorgerebbe secondo il raggio B F, e farebbe l'angolo della diversità, cioè BFA, maggiore dell'altro primo A E B, essendo esteriore del triangolo B F E.



(Fig. 27.)

Sagr. Con gran gusto ed anco profitto ho sentito il vostro discorso; e per assicurarmi s' io ben l' abbia capito, dirò la somma delle conclusioni sotto brevi parole. Parmi che voi ci abbiate spiegato due sorte di diverse apparenze esser quelle che mediante il moto annuo della Terra possiamo noi osservare nelle stelle fisse. L'una è delle lor svariate grandezze apparenti, secondo che noi portati dalla Terra a quelle ci avviciniamo o ci allontaniamo; l'altra (che pur dipende del medesimo allontanamento o avvicinamento) è il mostrarcisi nel medesimo meridiano ora più elevate ed ora meno. Di più voi ci dite (ed io benissimo l'intendo) che l'una e l' altra di tali mutazioni non si fa egualmente in tutte le stelle, ma in altre maggiore ed in altre minore ed in altre niente. L' appressamento e discostamento, per il quale la medesima stella ci debba apparire or più grande ed or più piccola, è insensibile e quasi nullo nelle stelle vicine al polo dell'eclittica, ma è massimo nelle stelle poste in essa eclittica, mediocre nelle intermedie; il contrario accade dell' altra diversità, cioè, che nullo è l' alzamento o abbassamento nelle stelle poste nell'eclittica, massimo nelle circonvicino al polo di essa eclittica, mediocre nelle intermedie. Oltre di ciò amendue queste diversità sono più sensibili nelle stelle che fussero più vicine, nelle più lontane son sensibili meno, e finalmente nelle estremamente lontane svanirebbero. Questo è quanto alla parte mia: resta ora, per quel ch' io mi avviso, di sodisfare al signor Simplicio, il quale non credo che facilmente si accomoderà a passar come cose insensibili cotali diversità, derivanti da un movimento della Terra tanto vasto, e da una mutazione che trasporti la Terra in luoghi tra di loro distanti per due volte tanto quanto è da noi al Sole.

Simpl. In vero io, liberamente parlando, sento gran repugnanza nell'avere a conceder la distanza delle fisse dovere es-

ser tanta, che in esse le dichiarate diversità devano esser del tutto impercettibili.

Salv. Non vi gettate del tutto al disperato, signor Simplicio; chè forse ci è ancora qualche temperamento per le vostre difficultà. E prima; che l'apparente grandezza delle stelle non si vegga alterar sensibilmente, non vi deve parer punto improbabile, mentre che voi vedete l'estimativa degli uomini in cotal fatto tanto altamente ingannarsi, e massime nel riguardare oggetti risplendenti: e voi stesso, rimirando, v. g., una torcia accesa dalla distanza di 200 passi, nell'appressarvisi ella 3 o 4 braccia, credereste di accorgervene perchè maggiore vi si mostrasse? Io per me non me ne accorgerei sicuramente, quando ben mi se n'avvicinasse 20 o 30; anzi tal volta mi sono incontrato a vedere un simil lume in una tal lontananza, nè sapermi risolvere se e' veniva verso me o pur si allontanava, mentre egli realmente mi si avvicinava. Ma che? Se il medesimo appressamento e allontanamento (dico del doppio della distanza dal Sole a noi) nella stella di Saturno è quasi totalmente impercettibile ed in Giove poco osservabile, che dovrà essere nelle stelle fisse, che non credo che voi foste renitente a porle più lontane il doppio di Saturno? In Marte, che per avvicinarsi a noi....

Simpl. VS. non si affatichi più in questo particolare, chè già resto capace poter benissimo accadere quanto si è detto circa la non alterata apparente grandezza delle stelle fisse; ma che diremo dell'altra difficultà, che nasce dal non si scorger variazione alcuna nella mutazion di aspetto?

Salv. Diremo cosa per avventura da potervi quietare anco in questa parte. E per venir alle brevi, non sareste voi sodisfatto, quando realmente si scorgesser nelle stelle quelle mutazioni, che vi par necessario che scorger vi si dovessero quando il movimento annuo fusse della Terra?

Simpl. Sarei senza dubbio, per quanto appartiene a questo particolare.

Salv. Vorrei che voi diceste che, quando una tal diversità si scorgesse, niuna cosa resterebbe più che potesse render dubbia la mobilità della Terra, atteso che a cotal'apparenza nissun altro ripiego assegnar si potrebbe. Ma quando bene anco ciò sensibilmente non apparisse, non però la mobilità si rimuove, nè la immobilità necessariamente si conclude; potendo esser (come afferma il Copernico) che l'immensa lontananza della sfera stellata rende inosservabili cotali minime apparenze; le quali, come già si è detto, può esser che sin ora non sieno state nè anco ricercate, o se pur ricercate, non ricercate nella maniera che si deve, cioè con quella esattezza che a così minute puntualità sarebbe necessaria; la quale esattezza è difficile a conseguirsi, sì per difetto degli strumenti astronomici suggetti a molte alterazioni, sì ancora per colpa di quelli che gli maneggiano con minor diligenza di quello che sarebbe necessario.

Argomento necessariamente concludente di quanto poco sia da fidarsi di tali osservazioni, siane la diversità che noi troviamo tra gli astronomi nell'assegnare i luoghi, non dirò delle stelle nuove e delle comete, ma delle stelle fisse medesime sino anco all'altezze polari, nelle quali il più delle volte per molti minuti si trovano tra di loro discordanti. E, per vero dire, chi vuole in un quadrante o sestante, che al più avrà il lato di 3 o 4 braccia di lunghezza, assicurarsi nell'incidenza del perpendicolo o nel taglio della diottra, di non si ingannare di due o tre minuti, che nella sua circonferenza non saranno maggiori della larghezza di un grano di miglio? oltre all'esser quasi impossibile che lo strumento sia con assoluta giustezza fabbricato e conservato. Tolomeo mostra diffidenza di uno istrumento armillare fabbricato dall'istesso Archimede per prender l'ingresso del Sole equinoziale.

Simpl. Ma se gli strumenti son così sospetti e l'osservazioni tanto dubbiose, come potremo noi già mai costituirci in sicurezza e liberarci dalle fallacie? Io avevo sentito predicare gran cose degli strumenti di Ticone fatti con immense spese, e della sua singolar diligenza nelle osservazioni.

Salv. Tutto questo vi ammetto; ma nè quelli nè questa bastano per assicurarci in un negozio di tanta importanza. Io voglio che ci serviamo di strumenti maggiori assai assai di quelli di Ticone, esattissimi e fatti con pochissima spesa, il lato dei quali sia di 4, 6, 20, 30 e 50 miglia, sì che un grado sia largo un miglio, un minuto pr. 50 braccia, un secondo poco meno di un braccio, ed in somma li potremo avere, senza spender nulla, di qual grandezza più ci piacerà. Io, stando in una mia villa vicino a Firenze, osservai manifestamente l'arrivo e la partita del Sole dal solstizio estivo, mentre che una sera nel suo tramontare si addopò ad una rupe delle montagne di Pietrapana, lontana circa 60 miglia, lasciando di sè scoperto un sottil filo verso tramontana, la cui larghezza non era la centesima parte del suo diametro; e la seguente sera, in simil occaso, mostrò pur di sè scoperta una simil parte, ma notabilmente più sottile: argomento necessario dell'aver egli cominciato a discostarsi dal tropico; ed il regresso del Sole dalla prima alla seconda osservazione non importò sicuramente un minuto secondo nell'orizzonte; l'osservazione poi fatta con telescopio esquisito, e che multiplica il disco del Sole più di mille volte, riesce facile e insieme dilettevole. Ora con simili strumenti voglio che facciamo le nostre osservazioni nelle stelle fisse, servendoci di alcuna di quelle nelle quali la mutazione dovrebbe esser più cospicua; quali sono, come già si è dichiarato, le più remote dall'eclittica; tra le quali la Lira, stella grandissima e vicina al polo dell'eclittica, sarebbe molto opportuna nei paesi assai settentrionali, operando nella maniera che dirò appresso, ma col servirmi di altra stella. E già meco medesimo ho appostato un luogo assai accomodato per tale

osservazione. Il luogo è un' aperta pianura, sopra la quale si alza verso tramontana una montagna molto eminente, nel vertice della quale è fabbricata una piccola chiesetta, situata da occidente verso oriente, sì che la schiena del suo coperto può segare ad angoli retti il meridiano di qualche abitazione posta nella pianura. Voglio fermare una travetta parallela alla detta schiena o colmo del tetto, e da esso distante un braccio in circa: fermata questa, cercherò nel piano il luogo, dal quale una delle stelle del Carro, nel passar per il meridiano, venga ascondendosi dopo la trave già collocata; ovvero, quando la trave non fusse tanto grossa che bastasse ad occultar la stella, troverò il posto di dove si vegga la medesima trave tagliare in mezzo il disco di essa stella; effetto, che con telescopio esquisito si discerne esquisitamente. E se nel luogo di dove tale accidente si scorgerà fusse qualche abitazione, sarà tanto più comodo; quando che no, farò piantare un palo ben fermo in terra con nota stabile per indice, dove si debba ricostituir l'occhio qualunque volta si voglia reiterare l'osservazione. La prima delle quali osservazioni farò intorno al solstizio estivo, per continuar poi di mese in mese, o quando più mi piacerà, sino all'altro solstizio; con la quale osservazione si potrà scoprir l'alzamento e abbassamento della stella, per piccolo che egli sia. E se in tal'operazione succederà il poter comprender mutazione alcuna, quale e quanto acquisto si farà in astronomia! poichè con tal mezzo, oltre all'assicurarci del moto annuo, potremo venire in cognizione della grandezza e lontananza della medesima stella.

Sagr. Io comprendo benissimo tutto il progresso; e parmi l'operazione tanto facile e accomodata al bisogno, che molto ragionevolmente si potrebbe credere che dall'istesso Copernico o da altro astronomo fusse stata messa in atto.

Salv. A me par tutto l'opposito; perchè non ha del verisimile che, se alcuno l'avesse sperimentata, non avesse fatto menzione dell'esito, se succedeva in favore di questa o di quella opinione; oltre che nè per questo nè per altro fine si trova che alcuno si sia valso di tal modo di osservare, il quale anco senza telescopio esatto malamente si potrebbe effettuare.

Sagr. Resto interamente quieto di quanto dite. Ma giacchè ci avanza gran tempo a notte, se voi desiderate ch'io possa trapassarla con quiete, non vi sia grave esplicarci quei problemi, la dichiarazione dei quali poco fa domandaste di poter differire a dimane: rendeteci in grazia il già conceduto indulto, e, lasciati tutti gli altri ragionamenti da banda, venite dichiarandoci, come, posti i movimenti che il Copernico attribuisce alla Terra, e ritenendo immobile il Sole e le stelle fisse, ne possano seguire quei medesimi accidenti circa gli alzamenti ed abbassamenti del Sole, circa le mutazioni delle stagioni e le disegualità dei giorni e delle notti, ec., nel medesimo modo appunto che nel sistema tolemaico assai facilmente si apprendono.

SALV. Non si deve, nè si può negare cosa che sia ricercata dal signor Sagredo: e la proroga da me domandata non era ad altro effetto che per aver tempo di riordinarmi nella fantasia quelle premesse, che servono per una larga ed aperta dichiarazione del modo col quale i nominati accidenti seguono tanto nella posizione copernicana quanto nella tolemaica; anzi con assai maggiore agevolezza e semplicità in quella che in questa, onde manifestamente si comprenda quella ipotesi altrettanto esser facile ad effettuarsi dalla natura, quanto difficile ad esser compresa dall'intelletio. Tuttavia spero, con servirmi d'altra spiegatura che dell'usata dal Copernico, rendere anco la sua apprensione assai meno oscura; per lo che fare, proporrò alcune supposizioni per sè note e manifeste: e saranno le seguenti.

Prima. Posto che la Terra, corpo sferico, si volga circa 'l proprio asse e poli, ciaschedun punto segnato nella sua superficie descrive la circonferenza di un cerchio maggiore o minore, secondo che il punto segnato sarà più o meno lontano dai poli. E di questi cerchi massimo è quello che vien disegnato da un punto egualmente lontano da essi poli; e tutti questi cerchi sono tra di loro paralleli, e parelleli li chiameremo.

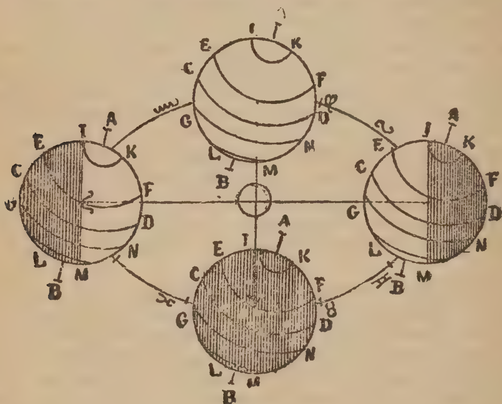
Seconda. Essendo la Terra di figura sferica e di sustanza opaca, vien continuamente illuminata dal Sole secondo la metà della sua superficie, restando l'altra metà tenebrosa: ed essendo il termine che distingue la parte illuminata dalla tenebrosa un cerchio massimo, lo chiameremo cerchio terminator della luce.

Terza. Quando il cerchio terminator della luce passasse per i poli della Terra, taglierebbe (essendo cerchio massimo) tutti i paralleli in parti eguali; ma non passando per i poli, gli taglierà tutti in parti diseguali, trattone il solo cerchio di mezzo, che, per esser massimo, vien pur segato in parti eguali.

Quarta. Volgendosi la Terra intorno ai proprii poli, le quantità dei giorni e delle notti vengono determinate dagli archi dei paralleli segati dal cerchio terminator della luce; e l'arco che resta nell'emisferio illuminato prescrive la lunghezza del giorno, e il rimanente è la quantità della notte.

Proposte queste cose, per più chiara intelligenza di quello che resta da dirsi, verremo a descriverne una figura; e prima segneremo la circonferenza di un cerchio (*Fig.* 28), che ci rappresenterà quella dell'orbe magno descritta nel piano dell'eclittica, e questa divideremo in quattro parti eguali con li due diametri, Capricorno, Granchio, Libra e Ariete, che nell'istesso tempo ci rappresenteranno i quattro punti cardinali, cioè li due solstizii e li due equinozii; e nel centro di tal cerchio noteremo il Sole O fisso ed immobile. Segniamo ora circa i quattro punti, Capricorno, Granchio, Libra e Ariete, come centri, quattro cerchi eguali, li quali ci rappresentino la Terra in essi in diversi

tempi costituita; la quale col suo centro nello spazio di un anno cammini per tutta la circonferenza Capricorno, Ariete, Granchio e Libra, movendosi da occidente verso oriente, cioè, secondo l'ordine de' segni. Già è manifesto che, mentre la Terra sia in Capricorno, il Sole apparirà in Granchio, e movendosi la Terra per l'arco Capricorno e Ariete, il Sole apparirà muoversi per l'arco Granchio e Libra, ed in somma scorrere il zodiaco secondo l'ordine dei segni nello spazio di un anno: e con questo primo assunto vien senza controversia sodisfatto all'apparente movimento annuo del Sole sotto l'eclittica. Ora, venendo all'altro movimento, cioè al diurno della Terra in sè stessa, bisogna stabilire i suoi poli ed il suo asse, il quale si ha da intendere esser non eretto a perpendicolo sopra il piano dell'eclittica, cioè non parallelo all'asse dell'orbe




(Fig. 28).

magno, ma declinante dall'angolo retto gradi 23 e mezzo in circa, col suo polo boreale verso l'asse dell'orbe magno, stante il centro della Terra nel punto solstiziale di Capricorno. Intendendo dunque il globo terrestre avere il suo centro nel punto Capricorno, segneremo i poli ed il suo asse A B, inclinato sopra il diametro Capricorno e Granchio gradi 23 e mezzo, sicchè l'angolo A Capricorno e Granchio venga ad essere il complimento di una quarta, cioè gradi 66 e mezzo; e tale inclinazione bisogna intendere esser immutabile, ed il polo superiore A intenderemo essere il boreale, e l'altro B l'australe. Immaginandoci ora la Terra rivolgersi in sè stessa circa l'asse A B in ore ventiquattro pur da occidente verso oriente; verranno da tutti i punti notati nella sua superficie descritti cerchi tra

di loro paralleli. Segneremo in questo primo posto della Terra il massimo C D e li due, da esso lontani gradi 23 e mezzo, E F sopra e G N sotto, e gli altri due estremi, I K, L M, lontani per simile intervallo dai poli A, B; e siccome abbiamo notati questi cinque, così ne possiamo intendere altri innumerabili paralleli a questi, descritti dagl'innumerabili punti della terrestre superficie. Intendiamo ora, la Terra col moto annua del suo centro trasferirsi negli altri luoghi già notati, ma passarvi con tal legge, che il proprio asse A B non solamente non muti inclinazione sopra il piano dell'eclittica, ma non varii anco già mai direzione, sì che, mantenendosi sempre parallelo a sè stesso, riguardi continuamente verso le medesime parti dell'universo, o vogliamo dire del firmamento; dove se noi l'intendessimo prolungato, verrebbe col suo altissimo termine a disegnare un cerchio parallelo ed eguale all'orbe magno Libra, Capricorno, Ariete e Granchio, come base superiore di un cilindro descritto da sè medesimo nel moto annuo sopra l'inferior base Libra, Capricorno, Ariete e Granchio. E però, stante questa immutabilità d'inclinazione, segneremo quest'altre tre figure intorno ai centri Ariete, Granchio e Libra simili in tutto e per tutto alla descritta prima intorno al centro Capricorno. Consideriamo adesso la prima figura della Terra, nella quale, per esser l'asse A B declinante dal perpendicolo sopra il diametro Capricorno Granchio gradi 23 e mezzo verso il Sole O, ed essendo l'arco A I pur gradi 23 e mezzo, l'illuminazion del Sole illustrerà l'emisferio del globo terrestre esposto verso il Sole (del quale qui se ne vede la metà) diviso dalla parte tenebrosa per il terminator della luce I M, dal quale il parallelo C D, per esser cerchio massimo, verrà diviso in parti eguali, ma gli altri tutti in parti diseguali, essendo che il terminator della luce I M non passa per i lor poli A, B, ed il parallelo I K insieme con tutti gli altri descritti dentro di esso e più vicini al polo A resteranno intieri nella parte illuminata, come all'incontro gli opposti verso il polo B, contenuti dentro al parallelo L M, resteranno nelle tenebre. Oltre a ciò, per esser l'arco A I eguale all'arco F D, e l'arco A F comune, saranno li due I K F, A F D eguali, e ciascheduno una quarta; e perchè tutto l'arco I F M è mezzo cerchio, sarà l'arco M F una quarta, ed eguale all'altra F K I, e però il Sole O sarà in questo stato della Terra verticale a chi fusse nel punto F. Ma per la revoluzione diurna intorno all'asse stabile A B tutti i punti del parallelo E F passano per il medesimo punto F, e però in tal giorno il Sole nel mezzo dì sarà verticale a tutti gli abitatori del parallelo E F, e gli sembrerà descriver nel suo moto apparente il cerchio che noi chiamiamo il Tropico di Cancro. Ma agli abitatori di tutti i paralleli che sono sopra il parallelo E F verso il polo boreale A il Sole declina dal lor vertice verso Austro; ed all'incontro a tutti gli abitatori dei paralleli che sono sotto l'E F verso l'equinoziale C D, e 'l polo

austrino B, il Sole meridiano è elevato oltre al lor vertice verso il polo boreale A. Vedesi appresso come di tutti i paralleli il solo massimo C D è tagliato in parti eguali dal terminator della luce I M. Ma gli altri che sono sotto e sopra il detto massimo, son tutti tagliati in parti diseguali; e dei superiori gli archi semidiurni, che sono quelli della parte della superficie terrestre illustrata dal Sole, son maggiori dei seminotturni che restano nelle tenebre; ed il contrario accade dei rimanenti, che sono sotto il massimo C D verso il polo B, dei quali gli archi semidiurni son minori dei seminotturni. Vedesi ancora manifestamente che le differenze di essi archi si vanno agumentando secondo che i paralleli son più vicini ai poli, sin tanto che il parallelo I K resta tutto intero nella parte illuminata, e gli abitatori di esso hanno un giorno di ventiquattr'ore senza notte, ed all'incontro il parallelo L M, restando tutto nelle tenebre, ha una notte di ventiquattr'ore senza giorno. Venghiamo ora alla terza figura della Terra, posta col suo centro nel punto Granchio, di dove il Sole apparisce essere nel primo punto di Capricorno. Già manifestamente si vede come per non aver l'asse A B mutata inclinazione, ma per essersi conservato parallelo a sè stesso, l'aspetto e situazion della Terra è l'istesso a capello che quel della prima figura, salvo che quell'emisferio che nella prima era illuminato dal Sole, in questa resta nelle tenebre, e viene illuminato quello che nel primo posto era tenebroso; onde quello che accadeva prima circa le differenze dei giorni e delle notti, circa l'esser quelli maggiori o minori di queste, ora accade il contrario. E prima si vede che, dove nella prima figura il cerchio I K era tutto nella luce, ora è tutto nelle tenebre, e l'opposto L M ora è tutto nella luce, che prima era tutto tenebroso. Dei paralleli tra 'l cerchio massimo C D e 'l polo A sono ora gli archi semidiurni minori dei seminotturni, che prima erano il contrario. Degli altri parimente verso il polo B sono ora gli archi semidiurni maggiori dei seminotturni, l'opposto di che accadeva nell'altro stato della Terra. Vedesi ora il Sole fatto verticale agli abitatori del Tropico G N, ed essersi abbassato verso austro a quelli del parallelo E F per tutto l'arco E C G, cioè gradi 47, ed essere in somma passato dall'uno all'altro tropico traversando l'equinoziale, con alzarsi ed abbassarsi ne' meridiani il detto spazio di gradi 47. E tutta questa mutazione deriva non dall'inclinarsi o elevarsi la Terra, ma all'incontro dal non si inclinare o elevar già mai, ed in somma dal conservarsi ella sempre nella medesima costituzione rispetto all'universo, solo col circondare il Sole situato nel mezzo dell'istesso piano, nel quale circolarmente se gli muove ella intorno col movimento annuo. E qui è da notare un accidente maraviglioso, che è: che siccome il conservar l'asse della Terra la medesima direzione verso l'universo, o vogliamo dire verso la sfera altissima delle stelle fisse, fa che il Sole ci appare elevarsi ed inclinarsi per tanto spazio, cioè per gradi 47, e niente

inclinarsi o elevarsi le stelle fisse, così all'incontro, quando il medesimo asse della Terra si mantenesse continuamente con la medesima inclinazione verso il Sole, o vogliam dire verso l'asse del zodiaco, nissuna mutazione apparirebbe farsi nel Sole circa l'alzarsi e abbassarsi; onde gli abitatori dell'istesso luogo sempre avrebbero le medesime diversità dei giorni e delle notti, e la medesima costituzione di stagioni, cioè altri sempre inverno, altri sempre state, altri primavera, ec.; ma all'incontro grandissima apparirebbe la mutazione nelle stelle fisse circa l'elevarsi ed inclinarsi a noi, che importerebbe i medesimi 47 gradi. Per intelligenza di che, torniamo a considerar lo stato della Terra nella prima figura, dove si vede l'asse A B col polo superiore A inclinare verso il Sole; ma nella terza figura, avendo il medesimo asse conservata l'istessa direzione verso la sfera altissima col mantenersi parallelo a sè stesso, non più inclina verso il Sole col polo superiore A, ma all'incontro reclina dal primiero stato gradi 47, ed inclina verso la parte opposta; sì che, per restituir la medesima inclinazione dell'istesso polo A verso 'l Sole, bisognerebbe col girar il globo terrestre secondo la circonferenza A C B D trasportarlo verso E i medesimi 47 gradi, e per tanti gradi qualsivoglia stella fissa osservata nel meridiano apparirebbe essersi elevata o inclinata. Venghiamo adesso all'esplicazione di quel che resta, e consideriamo la Terra collocata nella quarta figura, cioè col suo centro nel punto primo della Libra. Onde il Sole apparirà nel principio dell'Ariete. E perchè l'asse della Terra, che nella prima figura si intende esser inclinato sopra il diametro Capricorno Granchio, e però esser nel medesimo piano, che segando il piano dell'orbe magno, secondo la linea Capricorno Granchio, a quello fusse eretto perpendicolare, trasportato nella quarta figura e mantenuto, come sempre si è detto, parallelo a sè stesso, verrà ad esser in un piano pur eretto alla superficie dell'orbe magno e parallelo al piano che ad angoli retti sega la medesima superficie secondo il diametro Capricorno Granchio. E però la linea che dal centro del Sole va al centro della Terra, quale è la O Libra, sarà perpendicolare all'asse B A, ma la medesima linea, che dal centro del Sole va al centro della Terra, è sempre perpendicolare ancora al cerchio terminator della luce; però questo medesimo cerchio passerà per i poli A B nella quarta figura, e nel suo piano sarà l'asse A B; ma il cerchio massimo passando per i poli dei paralleli gli divide tutti in parti eguali: adunque gli archi I K, E F, C D, G N, L M saranno tutti mezzi cerchi, e l'emisferio illuminato sarà questo che riguarda verso noi, e il Sole e il terminator della luce sarà l'istesso cerchio A C B D, e stante la terra in questo luogo farà l'equinozio a tutti li suoi abitatori. E il medesimo accade nella seconda figura, dove la Terra, avendo l'emisferio suo illuminato verso il Sole, mostra a noi l'altro oscuro con li suoi archi notturni, che pur son tutti mezzi cerchi, ed in conse-

guenza qui ancora si fa l'equinozio; e finalmente, essendo che la linea prodotta dal centro del Sole al centro della Terra è perpendicolare all'asse A B, al quale è parimente eretto il cerchio massimo dei paralleli C D, passerà la medesima linea O Libra necessariamente per l'istesso piano del parallelo C D segando la sua circonferenza nel mezzo dell'arco diurno C D, e però il sole sarà verticale a quello che in tal segamento si trovasse: ma vi passano, portati dalla diurna conversion della Terra, tutti gli abitatori di tal parallelo; adunque tutti questi in tal giorno averanno il Sole meridiano sopra il vertice loro. Ed il Sole intanto a tutti gli abitatori della Terra apparirà descrivere il massimo parallelo detto equinoziale. In oltre, essendo che, stante la Terra in amendue i punti solstiziali, dei cerchi polari I K, L M, l'uno resta intero nella luce e l'altro nelle tenebre, ma quando la Terra è nei punti equinoziali, la metà dei medesimi cerchi polari si trovano nella luce, restando il rimanente nelle tenebre, non dovrà esser difficile a intendersi come passando la Terra, v. g., dal Granchio (dove il parallelo I K è tutto nelle tenebre) nel Leone, cominci una parte del parallelo I K verso il punto I a entrar nella luce, e che il terminator della luce I M cominci a ritirarsi verso i poli A B, segando il cerchio A B C D non più in I M, ma in due altri punti cadenti tra i termini I A, M B degli archi I A M B; onde gli abitatori del cerchio I K comincino a goder del lume, e gli altri abitatori del cerchio L M a sentir della notte. Ed ecco con due semplicissimi movimenti fatti dentro a tempi proporzionati alle grandezze loro e tra sè non contrarianti, anzi fatti, come tutti gli altri de' corpi mondani, mobili da occidente verso oriente, assegnati al globo terrestre, rese adequate ragioni di tutte quelle medesime apparenze, per le quali salvare con la stabilità della Terra è necessario (renunziando a quella simmetria che si vede tra le velocità e le grandezze dei mobili) attribuire ad una sfera vastissima sopra tutte le altre una celerità incomprensibile, mentre le altre minori sfere si muovono lentissimamente; e più, far tal moto contrario al movimento di quelle, e, per accrescere l'improbabilità, far che da quella superiore sfera sieno contro alla propria inclinazione rapite tutte le inferiori. E qui rimetto al vostro parere il giudicar quello che abbia più del verisimile.

Sagr. A me, per quello che appartiene al mio senso, si rappresenta una piccola differenza tra la semplicità e facilità dell'operare effetti con i mezzi assegnati in questa nuova constituzione, e la multiplicità, confusione e difficultà che si trova nell'antica e comunemente ricevuta; chè quando secondo questa multiplicità fosse ordinato questo universo, bisognerebbe in filosofia rimuover molti assiomi comunemente ricevuti da tutti i filosofi; come, che la natura non multiplica le cose senza necessità, e che ella si serve de' mezzi più facili e semplici nel produrre i suoi effetti, e che ella non fa niente indarno, ed altri

simili. Io confesso non aver sentita cosa più ammirabile di questa, nè posso credere che intelletto umano abbia mai penetrato in più sottile speculazione. Non so quello che ne paia al signor Simplicio.

Simpl. Queste (se io devo dire il parer mio con libertà) mi paiono di quelle sottigliezze geometriche, le quali Aristotile riprende in Platone, mentre l'accusa che per troppo studio della geometria si scostava dal saldo filosofare; ed io ho conosciuti e sentiti grandissimi filosofi peripatetici sconsigliar suoi discepoli dallo studio delle matematiche, come quelle che rendono l'intelletto cavilloso ed inabile al ben filosofare; instituto diametralmente contra a quello di Platone, che non ammetteva alla filosofia se non chi prima fusse impossessato della geometria.

Salv. Applaudo al consiglio di questi vostri Peripatetici di distorre i loro scolari dallo studio della geometria, perchè non ci è arte alcuna più accomodata per iscoprir le fallacie loro; ma vedete quanto cotesti sien differenti dai filosofi matematici, li quali assai più volentieri trattano con quelli che ben son informati della comune filosofia peripatetica, che con quelli che mancano di tal notizia, li quali per tal mancamento non possono far parallelo tra dottrina e dottrina. Ma posto questo da banda, ditemi, di grazia: quali stravaganze o troppo sforzate sottigliezze vi rendon meno applausibile questa copernicana costituzione?

Simpl. Io invero non l'ho interamente capita; forse perchè non ho nè anco ben in pronto le ragioni che dei medesimi effetti vengon prodotte da Tolomeo; dico di quelle stazioni, retrogradazioni, accostamenti e allontanamenti de' pianeti, accrescimenti e scorciamenti de' giorni, mutazioni delle stagioni, ec.: ma lasciate le conseguenze che dependono dalle prime supposizioni, sento nelle supposizioni stesse non piccole difficoltà; le quali supposizioni, quando vengon atterrate, si tiran dietro la rovina di tutta la fabbrica. Ora, perchè tutta la macchina del Copernico mi par che si fondi sopra instabili fondamenti, poichè si appoggia su la mobilità della Terra, quando questa sia rimossa, non accade passare ad altre disputazioni; e per rimuover questa, parmi che l'assioma d'Aristotile sia sufficientissimo, che di un corpo semplice un solo moto semplice possa esser naturale; ma qui alla Terra, corpo semplice, vengono assegnati 3 se non 4 movimenti, e tra di loro molto differenti; poichè, oltre al moto retto, come grave, verso il centro, che non se gli può negare, se gli attribuisce un moto circolare in un gran cerchio intorno al Sole in un anno ed una vertigine in sè stessa in ventiquattr'ore. E quello poi che è più esorbitante, e che forse perciò voi lo tacevi, un'altra vertigine intorno al proprio centro, contraria alla prima delle ventiquattr'ore, e che si compie in un anno. A questo l'intelletto mio sente repugnanza grandissima.

Salv. Quanto al moto in giù, già s'è concluso non esser altrimenti del globo terrestre, che mai di tal movimento non s'è mosso, nè già mai s'è per muovere, ma è (se pure è) delle parti per riunirsi al suo tutto: quanto poi al movimento annuo e al diurno, questi essendo fatti per il medesimo verso, sono benissimo compatibili, in quella maniera che se noi lasciassimo andare una palla giù per una superficie declive, ella nello scendere per quella spontaneamente girerà in sè stessa. Quanto poi al terzo moto attribuitole dal Copernico in sè stessa in un anno, solamente per conservare il suo asse inclinato e diretto verso la medesima parte del firmamento, vi dirò cosa degna di grandissima considerazione; cioè, che *tantum abest* che (benchè fatto al contrario dell'altro annuo) in esso sia repugnanza o difficultà alcuna, che egli naturalissimamente e senza veruna causa motrice compete a qualsivoglia corpo sospeso e librato; il quale, se sarà portato in giro per la circonferenza di un cerchio, immediate per sè stesso acquista una conversione circa il proprio centro contraria a quella che lo porta intorno, e tale in velocità che amendue finiscono una conversione nell' istesso tempo precisamente. Potrete veder questa mirabile ed accomodata al nostro proposito esperienza, mettendo in un catino d'acqua una palla che vi galleggi, e tenendo il vaso in mano; se vi andrete rivolgendo sopra le piante de' piedi, vedrete immediatamente cominciar la palla a rivolgersi in sè stessa con moto contrario a quel del catino, e finir la sua revoluzione quando finirà quella del vaso. Ora, che altro è la Terra che un globo pensile e librato in aria tenue e cedente, il quale, portato in giro in un anno per la circonferenza di un gran cerchio, ben deve acquistar senz' altro motore una vertigine circa 'l proprio centro annua e contraria all'altro movimento pur annuo? Voi vedrete quest' effetto; ma se poi andrete più accuratamente considerando, vi accorgerete quest'esser non cosa reale, ma una semplice apparenza; e quello che vi assembra essere un rivolgersi in sè stesso, essere un non si muovere ed un conservarsi del tutto immutabile rispetto a tutto quello che fuor di voi e del vaso resta immobile; perchè, se in quella palla segnerete qualche nota, e considererete verso qual parte del muro della stanza dove siete, o della campagna o del cielo ella riguarda, vedrete tal nota nel rivolgimento del vaso e vostro riguardar sempre verso quella medesima parte; ma paragonandola al vaso ed a voi stesso, che sete mobili, ben apparirà ella andar mutando direzione, e con movimento contrario al vostro e del vaso andar ricercando tutti i punti del giro di quello; talchè con maggior verità si può dire che voi ed il vaso giriate intorno alla palla immobile, che ch'essa si volga drento al vaso. In tal guisa la Terra, sospesa e librata nella circonferenza dell'orbe magno e situata in tal modo, che una delle sue note, qual sarebbe per esempio il suo polo boreale, riguardi verso una tale stella o altra parte del firmamento,

verso la medesima si mantien sempre diretta, benchè portata col moto annuo per la circonferenza di esso orbe magno. Questo solo è bastante a far cessare la maraviglia, e rimuovere ogni difficultà. Ma che dirà il signor Simplicio, se a questa non indigenza di causa cooperante aggiugneremo una mirabile virtù intrinseca del globo terrestre, di riguardar con sue determinate parti verso determinate parti del firmamento? Parlo della virtù magnetica participata costantissimamente da qualsivoglia pezzo di calamita. E se ogni minima particella di tal pietra ha in sè tal virtù, chi vorrà dubitare la medesima più altamente risedere in tutto questo globo terreno abbandonante di tal materia, e che forse egli stesso, quanto alla sua interna e primaria sustanza, altro non è che un'immensa mole di calamita?

SIMPL. Adunque voi sete di quelli che aderiscono alla magnetica filosofia di Guglielmo Gilberto?

SALV. Sono per certo; e credo d'aver per compagni tutti quelli che attentamente avranno letto il suo libro, e riscontrate le sue esperienze: nè sarei fuor di speranza che quello che è intervenuto a me in questo caso potesse accadere a voi ancora, tuttavolta che una curiosità simile alla mia, ed un conoscere che infinite cose restano in natura incognite agli intelletti umani, con liberarvi dalla schiavitudine di questo o di quel particolare scrittore delle cose naturali, allentasse il freno al vostro discorso, e rammorbidisse la contumacia e renitenza del vostro senso, sì che ei non negasse talora di dare orecchio a voci non più sentite. Ma (siami permesso d'usar questo termine) la pusillanimità degli ingegni comuni è giunta a segno che, non solamente alla cieca fanno dono, anzi tributo del proprio assenso a tutto quello che trovano scritto da quelli autori che nella prima infanzia de' loro studii gli furono accreditati dai lor precettori, ma recusano di ascoltare, non che di esaminare, qualsisia nuova proposizione o problema, benchè non solamente non sia stato confutato, ma nè pure esaminato nè considerato dai loro autori; de' quali uno è questo, di investigare qual sia la vera, propria, primaria, interna e general materia e sustanza di questo nostro globo terrestre; chè, benchè nè ad Aristotile nè ad altri prima che al Gilberto sia caduto in mente di pensare se possa esser calamita, non che nè Aristotile nè altri abbiano confutata una tale opinione, tuttavia mi son io incontrato in molti, che al primo moto di questo, quasi cavallo che adombri, si sono ritirati in dietro e sfuggito di trattarne, spacciando un tal concetto per una vana chimera, anzi per una solenne pazzia: e forse il libro del Gilberto non mi sarebbe venuto nelle mani, se un filosofo peripatetico di gran nome, credo per assicurar la sua libreria dal contagio, non me n'avesse fatto dono.

SIMPL. Io, che liberamente confesso essere stato uno degl'ingegni comuni, e solamente da questi pochi giorni in qua, che mi è stato conceduto d'intervenire ai ragionamenti vostri, co-

nosco di essermi alquanto sequestrato dalle strade trite e popolari, non però mi sento per ancora sollevato tanto, che le scabrosità di questa nuova fantastica opinione non mi sembrino molte ardue e difficili da superarsi.

SALV. Se quello che scrive il Gilberto è vero, non è opinione ma suggetto di scienza; non è cosa nuova, ma antichissima quanto la Terra stessa; nè potrà (essendo vera) esser aspra nè difficile, ma piana ed agevolissima: ed io, quando vi piaccia, vi farò toccar con mano come voi da per voi stesso vi fate ombra, ed avete in orrore cosa che nulla tiene in sè di spaventoso; quasi piccol fanciullo, che ha paura della tregenda senza sapere di lei altro che il nome, come quella che oltre al nome non è nulla.

SIMPL. Avrò piacere d'esser illuminato e tratto d'errore.

SALV. Rispondetemi dunque alle domande ch'io vi farò. E prima ditemi, se voi credete che questo nostro globo, che noi abitiamo e nominiamo Terra, consti di una sola e semplice materia, o pur sia un aggregato di materie diverse tra di loro?

SIMPL. Io lo veggo composto di sustanze e corpi molto diversi; e prima per le maggiori parti componenti, veggo l'acqua e la Terra sommamente tra di loro differenti.

SALV. Lasciamo da parte per ora i mari e l'altr' acque, e consideriamo le parti solide; e ditemi s' elle vi paiono tutte una cosa stessa o pur cose diverse.

SIMPL. Quanto all'apparenza, io le veggo diverse, trovandosi grandissime campagne d'infeconda arena, ed altre di terreni fecondi e fruttiferi: veggonsi infinite montagne sterili ed alpestri ripiene di duri sassi e pietre di diversissime sorte, come porfidi, alabastri, diaspri e mille e mill' altre sorte di marmi; ci sono le miniere vastissime dei metalli di tante specie, ed in somma tante diversità di materie, che un giorno intero non basterebbe a numerarle solamente.

SALV. Or di tutte queste diverse materie credete voi che nel compor questa gran massa concorrano porzioni eguali, o pur che tra tutte ce ne sia una parte che di gran lunga superi le altre, e sia come materia e sustanza principale della vasta mole?

SIMPL. Credo che le pietre, i marmi, i metalli, le gemme e l'altre tante materie diverse sieno appunto come gioie ed ornamenti esteriori e superficiali del primario globo, che in mole penso che smisuratamente superi tutte quest'altre cose.

SALV. E questa principale e vasta mole, della quale le nominate cose son quasi escrescenza ed ornamenti, di che materia credete che sia composta?

SIMPL. Penso che sia il semplice o meno impuro elemento della Terra.

SALV. Ma per Terra che cosa intendete voi? forse questa ch'è sparsa per le campagne, la quale si rompe con le vanghe

e con gli aratri, dove si seminano i grani, e si piantano i frutti, e dove spontaneamente nascono boscaglie grandissime, e che in somma è l'abitazione di tutti gli animali e la matrice di tutti i vegetali?

SIMPL. Cotesta direi io che fusse la primaria sustanza di questo nostro globo.

SALV. Oh, questo non pare a me che sia ben detto; perchè questa Terra, che si rompe, si semina, e che è fruttifera, è una parte, e ben sottile, della superficie del globo, la quale non si profonda, salvo che per breve spazio, in comparazione della distanza sino al centro; e l'esperienza ci mostra che non molto si cava al basso, che si trovano materie diverse assai da questa esterior corteccia, più sode e non buone alle produzioni dei vegetabili. Oltre che le parti più interne, come premute da gravissimi pesi che a loro soprastanno, è credibile che siano costipate e dure quanto qualsivoglia durissimo scoglio. Aggiugnete a questo che indarno sarebbe stata contribuita la fecondità a quelle materie, che già mai non erano per produr frutto, ma per restare eternamente sepolte ne'profondi e tenebrosi abissi della Terra.

SIMPL. E chi ci assicura che le parti più interne e vicine al centro siano infeconde? Forse hanno esse ancor le lor produzioni di cose ignote a noi.

SALV. Voi, quanto qualsiasi altri, potreste di ciò esser certo, come quello che ben potete comprendere che, se i corpi integranti dell'universo son prodotti solo per benefizio del genere umano, questo sopra tutti gli altri deve esser destinato ai soli comodi di noi abitatori suoi. Ma qual benefizio potremmo ritrarre da materie talmente a noi recondite e remote, che già mai non siamo per farcele trattabili? Non può dunque l'interna sustanza di questo nostro globo esser una materia frangibile, dissipabile e nulla coerente come questa superficiale, che noi chiamiamo Terra; ma convien che sia corpo densissimo e solidissimo, ed in somma una durissima pietra. E se ella pur debbe esser tale, qual ragione vi ha da far più renitente al creder che ella sia una calamita, che un porfido, un diaspro o altro marmo duro? Forse quando il Gilberto avesse scritto che questo globo è interiormente fatto di pietra serena o di calcidonio, il paradosso vi sarebbe parso meno esorbitante?

SIMPL. Che le parti di questo globo più interne siano più compresse e perciò più costipate e solide, e più e più tali secondo che elle si profondan più, lo concedo, e lo concede anco Aristotile: ma che elle degenerino, e sieno altro che terra della medesima sorta che questa delle parti superficiali, non sento cosa che mi necessiti a concederlo.

SALV. Io non ho intrapreso questo ragionamento a fine di concludervi demostrativamente che la primaria e real sustanza di questo nostro globo sia calamita; ma solamente per mostrarvi niuna ragione ritrovarsi, per la quale altri deva esser più re-

nitente a conceder che ei sia di calamita che di qualche altra materia. E voi, se andrete ben considerando, troverete non esser improbabile che un solo, puro e arbitrario nome abbia mossi gli uomini a creder che ei sia di terra; e questo è l'essersi serviti comunemente da principio di questo nome Terra per significar tanto quella materia che si ara e si semina, quanto per nominar questo nostro globo. La denominazion del quale se si fusse presa dalla pietra, come non meno poteva prendersi da quella che dalla Terra, il dir che la sustanza primaria di esso fusse pietra non arebbe sicuramente trovato renitenza o contradizione in alcuno. E questo ha tanto più del probabile, quanto io tengo per fermo che, quando si potesse scortecciar questo gran globo, levandone un suolo grosso mille o duemila braccia, e separar poi le pietre dalla terra, molto e molto maggior sarebbe il cumulo dei sassi che quello del terreno fecondo. Delle ragioni poi, che concludentemente provino *de facto* questo nostro globo esser di calamita, io non ve ne ho prodotte nessuna, nè questo è tempo di produrle; e massime che con vostra comodità le potrete vedere nel Gilberto: solo, per inanimarvi a leggerlo, vi voglio esporre con certa mia similitudine il progresso che egli tiene nel suo filosofare. So che voi sapete benissimo quanto la cognizione degli accidenti conferisca alla investigazione della sustanza ed essenza delle cose; però voglio che usiate diligenza di ben informarvi di molti accidenti e proprietà, che singolarmente si trovano nella calamita e non in altra pietra nè in altro corpo; come sarebbe, per esempio, dell'attrarre il ferro, del conferirgli solo con la sua presenza la medesima virtù, di comunicargli parimente proprietà di riguardar verso i poli, siccome una tale ritiene ella in sè medesima; ed oltre a questa, fate di veder per prova come in lei risiede virtù di conferire all'ago magnetico non solamente il drizzarsi sotto un meridiano verso i poli con moto orizzontale (proprietà già più tempo fa conosciuta), ma un novamente osservato accidente di declinare (stando bilanciato sotto il meridiano già segnato sopra una sferetta di calamita), declinar, dico, sino a' determinati segni più e meno, secondo che tal ago si terrà più o meno vicino al polo, sin che sopra l'istesso polo si pianta eretto a perpendicolo, dove che sopra le parti di mezzo sta parallelo all'asse. Di più procurate di far prova come, risedendo la virtù di attrarre il ferro vigorosa assai più verso i poli che circa le parti di mezzo, tal forza è notabilmente più gagliarda nell'uno che nell'altro polo; e questo in tutti i pezzi di calamita, il polo più gagliardo de' quali è quello che riguarda verso austro. Notate appresso che in una piccola calamita questo polo australe e più valoroso dell'altro, diventa più debole qualunque volta e' deva sostenere il ferro alla presenza del polo boreale di un'altra calamita assai maggiore; e per non far lungo discorso, assicuratevi con l'esperienza di queste ed altre molte proprietà descritte dal Gil-

berto; le quali tutte sono talmente proprie della calamita, che nessuna di loro compete a veruna altra materia. Ditemi ora, signor Simplicio: quando vi fussero proposti mille pezzi di diverse materie, ma ciascheduno coperto e rinvolto in un panno sotto il quale ei si occultasse, e vi fusse domandato che, senza scoprirgli, voi faceste opera d'indovinare da' segni esteriori la materia di ciascheduno, e che nel tentare voi vi incontraste in uno, il quale mostrasse apertamente di aver tutte le proprietà da voi già conosciute risedere nella sola calamita e non in verun'altra materia, che giudizio fareste voi dell'essenza di tal corpo? direste voi che potesse essere un pezzo d'ebano, o di alabastro o di stagno?

Simpl. Direi senza punto dubitare che fusse un pezzo di calamita.

Salv. Quando ciò sia, dite pur risolutamente che sotto questa coverta e scorza di terra, di pietre, di metalli, di acqua, ec. si nasconde una gran calamita; poichè intorno ad essa si riconoscono, da chi di osservargli si prende cura, tutti quei medesimi accidenti che ad un verace e scoperto globo di calamita competer si scorgono; chè, quando altro non si vedesse che quello dell'ago declinatorio, che portato intorno alla Terra più e più s'inclina con l'avvicinarsi al polo boreale, e meno declina verso l'equinoziale, sotto il quale si riduce finalmente all'equilibrio, dovrebbe bastare a persuadere ogni più renitente giudizio. Taccio quell'altro mirabile effetto che sensatamente si vede in tutti i pezzi di calamita, dei quali, a noi abitatori dell'emisferio boreale, il polo meridionale di essa calamita è più gagliardo dell'altro; e la differenza si scorge maggiore, quanto più altri si allontana dall'equinoziale; e sotto l'equinoziale amendue le parti sono di forze eguali, ma notabilmente più deboli; ma nelle regioni meridionali, lontano dall'equinoziale, si cangia natura, e quella parte, che a noi era più debole, acquista vigore sopra l'altra: e tutto questo confronta con quello che veggiamo farsi di un piccol pezzetto di calamita alla presenza di un grande, la virtù del quale prevalendo al minore, se lo rende obbediente, e, secondo ch'e'si terrà di qua o di là dall'equinoziale della grande, fa le mutazioni medesime che ho detto farsi da ogni calamita portata di qua o di là dall'equinozial della Terra.

Sagr. Io rimasi persuaso alla prima lettura del libro del Gilberto; ed avendo incontrato un pezzo di calamita eccellentissima, feci per lungo tempo molte osservazioni e tutte degne d'estrema meraviglia; ma sopra a tutte a me pare stupenda quella dell'accrescergli tanto la facultà del sostenere un ferro con l'armarla nel modo che'l medesimo autore insegna; ed io con armare quel mio pezzo gli multiplicai la forza in ottupla proporzione, e dove disarmata non sosteneva appena nove once di ferro, armata ne sosteneva più di sei libbre. E forse voi arete veduto questo medesimo pezzo nella Galleria del Sere-

nissimo Gran Duca vostro (al quale io la cedetti) sostenente due ancorette di ferro.

SALV. Io molte volte la vidi, e con gran maraviglia, sin che altro assai maggiore stupore mi porse un piccolo pezzetto che si ritrova in mano del nostro accademico, il quale non essendo più che once sei di peso, nè sostenendo disarmato altro che once due appena, armato ne sostiene 160, sì che viene a regger 80 volte più armato che disarmato, ed a regger peso 26 volte maggiore del suo proprio: maraviglia assai maggiore di quello che aveva potuto incontrare il Gilberto, che scrive non aver potuto incontrar calamita che arrivi a sostenere il quadruplo del proprio peso.

SAGR. Gran campo di filosofare mi par che porga questa pietra a gl'intelletti umani: ed io l'ho ben mille volte meco medesimo specolato, come possa esser che ella porga a quel ferro che l'arma forza tanto superiore alla sua propria; e finalmente non trovo cosa che mi quieti, nè molto costrutto cavo da quel che circa questo particolare scrive il Gilberto: non so se l'istesso avvenga a voi.

SALV. Io sommamente laudo, ammiro ed invidio questo autore per essergli caduto in mente concetto tanto stupendo circa a cosa maneggiata da infiniti ingegni sublimi, nè da alcuno avvertita; parmi anco degno di grandissima laude per le molte, nuove e vere osservazioni fatte da lui in vergogna di tanti autori mendaci e vani, che scrivono non sol quel che sanno, ma tutto quello che senton dire dal vulgo sciocco, senza cercare di assicurarsene con esperienza, forse per non diminuire i lor libri. Quello che avrei desiderato nel Gilberto è che fusse stato un poco maggior matematico ed in particolare ben fondato nella geometria, la pratica della quale l'avrebbe reso men risoluto nell'accettare per concludenti dimostrazioni quelle ragioni ch'ei produce per vere cause delle vere conclusioni da sè osservate. Le quali ragioni (liberamente parlando) non annodano e stringono con quella forza che indubitabilmente debbon fare quelle che di conclusioni nàturali, necessarie ed eterne si possono addurre. Ed io non dubito che col progresso del tempo si abbia a perfezionar questa nuova scienza con altre nuove osservazioni, e più con vere e necessarie dimostrazioni. Nè perciò deve diminuirsi la gloria del primo osservatore; nè io stimo meno, anzi ammiro più assai il primo inventor della lira (benchè creder si debba che lo strumento fusse rozzissimamente fabbricato e più rozzamente suonato) che cent'altri artisti, che nei conseguenti secoli tal professione ridussero a grand'esquisitezza. E parmi che molto ragionevolmente l'antichità annumerasse tra gli Dei i primi inventori dell'arte nobili; giacchè noi veggiamo il comune degl'ingegni umani esser di tanta poca curiosità, e così poco curanti delle cose pellegrine e gentili, che nel vederle e sentirle esercitar da professori esquisitamente non perciò si muovono a desiderar d'apprenderle; or pensate se

cervelli di questa sorta si sariano giammai applicati a volere investigar la fabbrica della lira o all'invenzion della musica, allettati dal sibilo dei nervi secchi di una testuggine o dalle percosse di quattro martelli. L'applicarsi a grandi invenzioni, mosso da piccolissimi principii, e giudicar sotto una prima e puerile apparenza potersi contenere arti maravigliose, non è da ingegni dozzinali, ma son concetti e pensieri di spiriti sopraumani [1]. Ora, rispondendo alla vostra domanda, dico che io ancora lungamente ho pensato per ritrovar qual possa essere la cagione di questa così tenace e potente congiunzione, che noi veggiamo farsi tra l'un ferro che arma la calamita, e l'altro che a quello si congiugne. E prima mi sono assicurato che la virtù e forza della pietra non si agumenta punto per essere armata, perciò che nè attrae da maggior distanza, nè meno sostiene più validamente un ferro, tra 'l quale e l'armadura s'interponga una sottilissima carta sino ad una foglia d'oro battuto; anzi con tale interposizione più ferro sostiene l'ignuda che l'armata: non ci è dunque mutazione nella virtù, e pure ci è innovazione nell'effetto: e perchè è necessario che di nuovo effetto nuova sia la cagione, ricercando qual novità si introduca nell'atto del sostener con l'armadura, altra mutazione non si scorge che nel diverso toccamento; chè dove prima ferro toccava calamita, ora ferro tocca ferro. Adunque bisogna necessariamente concludere i diversi toccamenti esser causa della diversità degli effetti. La diversità poi tra i contatti non veggo che possa derivar da altro che dall'esser la sustanza del ferro di parti più sottili, più pure e più costipate che quelle della calamita, che sono più grosse, men pure e più rare: dal che ne segue che le superficie de' due ferri che s' hanno da toccare, mentre sieno esquisitamente spianate, forbite e lustrate, tanto esattamente si congiungono, che tutti gl'infiniti punti dell'una si incontrano con gl'infiniti dell'altra, sì che i filamenti (per così dire) che collegano i due ferri sono molto più di quelli che collegano calamita con ferro, per esser la sustanza della calamita più porosa e men sincera, che fa che non tutti i punti e filamenti della superficie del ferro trovino nella superficie della calamita riscontri con chi unirsi. Che poi la sustanza del ferro (e massime del ben purificato, qual è l'acciaio finissimo) sia di parti grandemente più dense, sottili e pure che la materia della calamita, si vede dal potersi ridurre il suo taglio ad una sottigliezza estrema, qual è il taglio del rasoio, alla quale mai non si condurrebbe a gran segno quello d'un pezzo di calamita. L'impurità poi della calamita, e l'esser mescolata con altre qualità di pietre, prima sensatamente si scorge dal colore di alcune macchiette per lo più biancheggianti, e poi

1 Molti si pregiano di aver molte autorità di uomini per confermazione delle loro opinioni; ed io vorrei essere stato il primo e solo a trovarle.

dal presentargli un ago pendente da un filo, il quale sopra tali pietruzze non si può posare, ma, attratto dalle parti circonfuse, par che sfugga quelle, e salti sopra la calamita contigua ad esse: e come alcune di tali parti eterogenee son per la grandezza loro molto visibili, così possiamo credere altre in gran copia, per la lor piccolezza incospicue, esserne disseminate per tutta la massa. Confermasi quanto io dico (cioè, che la moltitudine de' toccamenti che si fanno tra ferro e ferro è causa del tanto saldo congiugnimento) da una esperienza, la qual' è che, se noi presenteremo l'aguzza punta d'un ago all'armadura della calamita, non più validamente se gli attaccherà che alla medesima ignuda; il che da altro non può derivare che dall'esser i due toccamenti eguali, cioè amendue di un sol punto. Ma che più? Prendasi un ago, e pongasi sopra la calamita, sì che una delle sue estremità sporga alquanto in fuori, ed a quella si appresenti un chiodo, al quale subito l'ago si attaccherà in maniera che, ritirando in dietro il chiodo, l'ago si ridurrà sospeso ed attaccato con la sua estremità alla calamita ed al ferro, e ritirando ancora più il chiodo, staccherà l'ago dalla calamita; se però la cruna dell'ago sarà unita al chiodo, e la punta alla calamita; ma se la cruna sarà verso la calamita, nel rimuovere il chiodo l'ago resterà attaccato con la calamita, e questo (per mio giudizio) non per altro, se non che, per esser l'ago più grosso verso la cruna, tocca in molti più punti che non fa l'acutissima punta.

Sagr. Tutto il discorso mi è parso molto concludente, e quest' esperienze dell' ago me lo rendon di poco inferiore ad una dimostrazion matematica: ed ingenuamente confesso di non avere in tutta la filosofia magnetica sentito o letto altrettanto che con simil efficacia renda ragione di alcun altro de' suoi tanti maravigliosi accidenti, dei quali se avessimo le cause con tanta chiarezza spiegate, non so qual più soave cibo potesse desiderare l'intelletto nostro.

Salv. Nell'investigar le ragioni delle conclusioni a noi ignote, bisogna aver ventura d'indrizzar da principio il discorso verso la strada del vero, per la quale, quanto altri s' incammina, agevolmente accade che s'incontrino altre ed altre proposizioni conosciute per vere o per discorsi o per esperienze, dalla certezza delle quali la verità della nostra acquisti forza ed evidenza, come appunto è accaduto a me del presente problema: del quale volendo io con qualche altro riscontro assicurarmi se la ragione da me investigata fusse vera, cioè, che la sustanza della calamita fusse veramente assai men continuata che quella del ferro o dell'acciaio, feci da quei maestri che lavorano nella Galleria del Gran Duca, mio signore, spianare una faccia di quel medesimo pezzo di calamita che già fu vostro, e poi quanto più fu possibile pulire e lustrare, dove con mio contento toccai con mano quel ch' io cercavo; imperocchè si scopersero molte macchie di color diverso dal resto, ma splendide

e lustre quanto qualsivoglia più densa pietra dura: il resto del campo era pulito, ma al tatto solamente, non essendo punto lustrante, anzi come da caligine annebbiato, e questa era la sustanza della calamita e la splendida di altre pietre mescolate tra quella, siccome sensatamente si conosceva dall'accostar la faccia spianata sopra limatura di ferro, la quale in gran copia saltava alla calamita, ma nè pure una sola stilla alle dette macchie, le quali erano molte, alcune grandi quanto la quarta parte di un'ugna, altre alquanto minori, moltissime poi le piccole, e le appena visibili quasi che innumerabili; onde io mi assicurai verissimo essere stato il mio concetto, quando prima giudicai dover la sustanza della calamita esser non fissa e serrata, ma porosa, o per meglio dire, spugnosa, ma con questa differenza, che dove la spugna nelle sue cavità e cellule contiene aria o acqua, la calamita ha le sue ripiene di pietra durissima e grave, come ci dimostra l'esquisito lustro che esse ricevono. Onde, come da principio dissi, applicando la superficie del ferro alla superficie della calamita, le minime particelle del ferro, benchè continuatissime forse più di quelle di qualsivoglia altro corpo (siccome ci mostra il lustrarsi egli più di qualsivoglia altra materia), non tutte, anzi poche incontrano sincera calamita; ed essendo pochi i contatti, debile è l'attaccamento. Ma perchè l'armadura della calamita, oltre al toccar gran parte della sua superficie, si veste anco della virtù delle parti vicine ancorchè non tocche, essendo esattamente spianata quella sua faccia, alla quale si applica l'altra pur similmente bene spianata del ferro da esser sostenuto, il toccamento si fa di innumerabili minime particelle, se non forse degl' infiniti punti di amendue le superficie, per lo che l'attaccamento ne riesce gagliardissimo. Questa osservazione, di spianar le superficie dei ferri che si hanno a toccare, non fu avvertita dal Gilberto, anzi egli fa i ferri colmi, sì che piccolo è il lor contatto; onde avviene che minor assai sia la tenacità con la quale essi ferri si attaccano.

SAGR. Resto dall'assegnata ragione, come dissi pur ora, poco meno appagato che se ella fusse una pura dimostrazion geometrica; e perchè si tratta di problema fisico, stimo che anco il signor Simplicio si troverà soddisfatto, per quanto comporta la scienza naturale, nella quale ei sa che non si deve ricercar la geometrica evidenza.

SIMPL. Parmi veramente che il sig. Salviati con bel circuito di parole abbia sì chiaramente spiegata la causa di quest'effetto che qualsivoglia mediocre ingegno, ancorchè non scienziato, ne potrebbe restar capace: ma noi, contenendoci dentro a' termini dell'arte, riduchiamo la causa di questi e simili altri effetti naturali alla simpatia, che è certa convenienza e scambievole appetito che nasce tra le cose che sono tra di loro simiglianti di qualità; sì come all'incontro quell' odio e inimicizia, per la quale altre cose naturalmente si fuggono e si hanno in orrore, noi addimandiamo antipatia.

Sagr. E così con questi due nomi si vengono a render ragioni di un numero grande di accidenti ed effetti, che noi veggiamo non senza maraviglia prodursi in natura. Ma questo modo di filosofare mi par che abbia gran simpatia con certa maniera di dipignere che aveva un amico mio, il quale sopra la tela scriveva con gesso: qui voglio che sia il fonte con Diana e sue Ninfe, qua alcuni levrieri, in questo canto voglio che sia un cacciatore con testa di cervio, il resto campagna, bosco e collinette: il rimanente poi lasciava con colori figurare al pittore; e così si persuadeva d'aver egli stesso dipinto il caso d'Atteone, non ci avendo messo di suo altro che i nomi. Ma dove ci siamo condotti con sì lunga digressione contro alle nostre già stabilite costituzioni? Quasi mi è uscito di mente qual fusse la materia che trattavamo allora che deviammo in questo magnetico discorso: e pure avevo per la mente non so che da dire in quel proposito.

Salv. Eramo sul dimostrare, quel terzo moto attribuito dal Copernico alla Terra non essere altrimenti un movimento, ma una quiete, ed un mantenersi immutabilmente diretta con sue determinate parti verso le medesime e determinate parti dell'universo, cioè un conservar perpetuamente l'asse della sua diurna revoluzione parallelo a sè stesso e riguardante verso tali stelle fisse: il qual costantissimo stato dicevamo competer naturalmente ad ogni corpo librato e sospeso in un mezzo fluido e cedente, che, benchè portato in volta, non mutava direzione rispetto alle cose esterne, ma pareva solamente girare in sè stesso, rispetto a quello che lo portava ed al vaso nel quale era portato. Aggiugnemmo poi a questo semplice e naturale accidente la virtù magnetica, per la quale il globo terrestre tanto più saldamente poteva contenersi immutabile, ec.

Sagr. Già mi sovvien del tutto; e quel che allor mi passava per la mente, e che volevo produrre, era certa considerazione intorno alla difficultà ed istanza del signor Simplicio, la quale egli promoveva contro alla mobilità della Terra presa dalla multiplicità de' moti, impossibile ad attribuirsi ad un corpo semplice, del quale, in dottrina d'Aristotile, un solo e semplice movimento può esser naturale: e quello ch'io volevo mettere in considerazione era appunto la calamita, alla quale noi sensatamente veggiamo competer naturalmente tre movimenti; l'uno verso il centro della Terra, come grave; il secondo è il moto circolare orizzontale, per il quale restituisce e conserva il suo asse verso determinate parti dell'universo; il terzo è questo novamente scoperto dal Gilberto, d'inclinar il suo asse, stante nel piano di un meridiano, verso la superficie della Terra; e questo più e meno, secondo che ella sarà distante dall'equinoziale sotto il quale resta parallelo all' asse della Terra. Oltre a questi tre, non è forse improbabile che possa averne un quarto, di rigirarsi intorno al proprio asse qualunque volta ella fusse librata e

sospesa in aria od altro mezzo fluido e cedente, sicchè tutti gli esterni ed accidentarii impedimenti fussero tolti via: ed a questo pensiero mostra di applaudere ancora l'istesso Gilberto. Talchè, signor Simplicio, vedete quanto resti titubante l'assioma d'Aristotile.

SIMPL. Questo non solo non va a ferire il pronunziato, ma nè pure è drizzato alla sua volta, avvenga che egli parli d'un corpo semplice e di quello che ad esso possa naturalmente convenire, e voi opponete ciò che avviene ad un misto, nè dite cosa nuova in dottrina d'Aristotile, perchè egli ancora concede ai misti moto composto, ec.

SAGR. Fermate un poco, signor Simplicio, e rispondetemi all'interrogazioni ch'io vi farò. Voi dite che la calamita non è corpo semplice, ma è un misto: ora io vi domando, quali sono i corpi semplici che si mescolano nel compor la calamita?

SIMPL. Io non vi saprò dire gl' ingredienti nè la dose precisamente, ma basta che sono corpi elementari.

SAGR. Tanto basta a me ancora. E di questi corpi semplici elementari, quali sono i moti loro naturali?

SIMPL. Sono i due semplici retti, *sursum et deorsum.*

SAGR. Ditemi appresso. Credete voi che 'l moto, che resterà naturale di tal corpo misto, debba essere uno che possa risultare dal componimento dei due moti semplici naturali dei corpi semplici componenti, o pur che possa essere anco un moto impossibile a comporsi di quelli?

SIMPL. Credo che si moverà del moto risultante dal componimento de' moti de' corpi semplici componenti, e che d' un moto, impossibile a comporsi di questi, impossibil sia che si possa muovere.

SAGR. Ma, signor Simplicio, con due moti retti semplici voi non comporrete mai un moto circolare, quali sono li due o i tre circolari diversi che ha la calamita: vedete dunque in quali angustie conducono i mal fondati principii, o, per dir meglio, le mal tirate conseguenze da' principii buoni, chè adesso sete costretto a dire che la calamita sia un misto composto di sostanze elementari e di celesti, se volete mantenere che 'l moto retto sia solo degli elementi, e 'l circolare de' corpi celesti; però, se volete più sicuramente filosofare, dite che dei corpi integranti dell'universo, quelli che son per natura mobili si muovon tutti circolarmente, e che però la calamita, come parte della verace, primaria ed integral sustanza del nostro globo, ritien della medesima natura. Ed accorgetevi con questa fallacia che voi chiamate corpo misto la calamita e corpo semplice il globo terrestre il quale si vede sensatamente esser centomila volte più composto; poichè, oltre il contenere mille e mille materie tra sè diversissime, contien egli gran copia di quesla che voi chiamate mista, dico della calamita. Questo mi pare il medesimo che se altri chiamasse il pane

corpo misto, e corpo semplice l'oliopotrida, nella quale entrasse anco non piccola quantità di pane oltre a cento diversi companatici. Mirabil cosa mi sembra invero tra l'altre questa dei Peripatetici, li quali concedono (nè posson negarlo) che il nostro globo terrestre sia *de facto* un composto di infinite materie diverse; concedono appresso dei corpi composti il moto dovere esser composto; i moti che si posson comporre sono il retto e 'l circolare, atteso che i due retti, per esser contrarii, sono imcompatibili tra di loro; affermano, l'elemento puro della Terra non si ritrovare; confessano che ella non si è mossa già mai di verun movimento locale; e poi voglion porre in natura quel corpo che non si trova, e farlo mobile di quel moto che mai non ha egli esercitato nè mai è per esercitare, ed a quel corpo, che è ed è stato sempre, negano quel moto che prima concedettero dovergli naturalmente convenire.

SALV. Di grazia, signor Sagredo, non ci affatichiam più in questi particolari; e massime che voi sapete che il fine nostro non è stato di determinar risolutamente, od accettar per vera questa o quella opinione, ma solo di propor per nostro gusto quelle ragioni e risposte, che per l'una e per l'altra parte si possono addurre, ed il signor Simplicio risponde questo in riscatto de' suoi Peripatetici; però lasciamone il giudizio in pendente e la determinazione in mano di chi ne sa più di noi. E perchè mi pare che assai a lungo si sia in questi tre giorni discorso circa il sistema dell'universo, sarà ormai tempo che venghiamo all'accidente massimo, dal quale presero origine i nostri ragionamenti, parlo del flusso e riflusso del mare, la cagione del quale pare che assai probabilmente si possa riferire ai movimenti della Terra. Ma ciò, quando vi piaccia, riserberemo al seguente giorno. In tanto, per non me lo scordare, voglio dirvi certo particolare, al quale non vorrei che il Gilberto avesse prestato orecchio; dico dell'ammettere che, quando una piccola sferetta di calamita potesse esattamente librarsi, ella fusse per girare in sè stessa, perchè nissuna ragione vi è per la quale ella ciò far dovesse; imperocchè, se tutto il globo terrestre ha da natura di volgersi intorno al proprio centro in ventiquattr'ore, e ciò aver debbono ancora tutte le sue parti, dico di girare insieme col suo tutto intorno al centro di quello in ventiquattr'ore, già effettivamente l'hann'elleno mentre, stando sopra la Terra, vanno insieme con essa in volta. E l'assegnar loro un rivolgimento intorno al proprio centro sarebbe un attribuirgli un secondo movimento molto diverso dal primo, perchè così ne avrebbero due, cioè il rivolgersi in ventiquattr'ore intorno al centro del suo tutto, ed il girare intorno al suo proprio: or questo secondo è arbitrario, nè vi è ragione alcuna d'introdurlo. Se nello staccarsi un pezzo di calamita da tutta la massa naturale se gli togliesse il seguirla, come faceva mentre gli era congiunto, sì che così restasse privo del rigirare intorno al centro universale del globo

terrestre, potrebbe per avventura con qualche maggior probabilità credere alcuno che quello fusse per appropriarsi una nuova vertigine circa 'l suo particolar centro; ma se esso, non meno separato che congiunto, continua pur tuttavia il suo primo, eterno e natural corso, a che volere addossargliene un altro nuovo?

SAGR. Intendo benissimo; e ciò mi fa sovvenire d'un discorso assai simile a questo nell'esser vano, posto da certi scrittori di sfera, e credo, se ben mi ricordo, tra gli altri dal Sacrobosco, il quale, per dimostrar come l'elemento dell'acqua si figura insieme con la Terra di superficie sferica, onde di amendue si costituisce questo nostro globo, scrive di ciò esser concludente argomento il veder le minute particelle dell'acqua figurarsi in forma rotonda, come nelle gocciole, nella rugiada e sopra le foglie di molte erbe giornalmente si vede; e perchè, conforme al trito assioma, la medesima ragione è del tutto che delle parti, appetendo le parti cotal figura, è necessario che la medesima sia propria di tutto l'elemento: ed in vero mi par cosa assai sconcia che questi tali non si accorgano di una pur troppo patente leggerezza, e non considerano che, quando il discorso loro fosse retto, converrebbe che non solo le minute stille, ma che qualsivoglia maggior quantità d'acqua separata da tutto l'elemento si riducesse in una palla, il che non si vede altrimenti; ma ben si può veder col senso ed intender con l' intelletto che, amando l'elemento dell'acqua di figurarsi in forma sferica intorno al comun centro di gravità, al quale tendono tutti i gravi (che è il centro del globo terrestre), in ciò vien egli seguito da tutte le sue parti conforme all'assioma; sì che tutte le superficie dei mari, dei laghi, degli stagni ed in somma di tutte le parti dell'acque contenute dentro a' vasi si distendono in figura sferica, ma di quella sfera, che per centro ha il centro del globo terrestre, e non fanno sfere particolari di lor medesime.

SALV. L'errore è veramente puerile, e quando non fusse d'altri che del Sacrobosco, facilmente glie lo ammetterei; ma l'averlo a perdonare anco a' suoi commentatori [1] e ad altri grand' uomini e sino a Tolomeo stesso, non posso farlo senza qualche rossore, per la reputazion loro. Ma è tempo di pigliar licenza, send'ormai l'ora tarda, per esser domani al solito per l'ultima conclusione di tutti i passati ragionamenti.

---

1 Sopra alcune scritture umili e di poca sustanza (Sacrobosco ed altri) commentatori arguti fanno esposizioni, e trovano sensi mirabili, in quel modo che cuochi esquisiti coi loro saporetti rendono una vivanda, per sè stessa insipida, gratissima a chiunque la gusta.

# GIORNATA QUARTA

Sagr. Non so se il ritorno vostro ai soliti ragionamenti sia realmente stato più tardo del consueto, o pur se il desiderio di sentire i pensieri del signor Salviati intorno a materia tanto curiosa me l'abbia fatto parer tale. Mi sono per una grossa ora trattenuto alla finestra, aspettando di momento in momento di vedere spuntar la gondola che avevo mandato a levarvi.

Salv. Credo veramente che l'immaginazion vostra, più che la nostra tardanza, abbia allungato il tempo; e per non lo prolungar più, sarà bene che senza interporre altre parole venghiamo al fatto, e mostriamo: come la natura ha permesso (o sia che la cosa in *rei veritate* stia così, o pur per ischerzo e quasi per pigliarsi giuoco de' nostri ghiribizzi), ha dico, permesso che i movimenti, per ogni altro rispetto che per sodisfare al flusso e reflusso del mare, attribuiti gran tempo fa alla Terra, si trovino ora tanto aggiustatamente servire alla causa di quello; e come vicendevolmente il medesimo flusso e reflusso comparisca a confermare la terrestre mobilità, gl'indizi della quale sin ora si son presi dalle apparenze celesti, essendo che delle cose che accaggiono in Terra nessuna era potente a stabilir più questa che quella sentenza; siccome a lungo abbiamo già esaminato con mostrare che tutti gli accidenti terreni, per i quali comunemente si tiene la stabilità della Terra e mobilità del Sole e del firmamento, devono apparire a noi farsi sotto le medesime sembianze, posta la mobilità della Terra e fermezza di quelli. Il solo elemento dell'acqua, come quello che è vastissimo e che non è annesso e concatenato al globo terrestre,

come sono tutte l'altre sue parti solide, anzi che per la sua fluidezza resta in parte *sui juris* e libero, rimane tra le cose sullunari, nel quale noi possiamo riconoscere qualche vestigio ed indizio di quel che faccia la Terra in quanto al moto o alla quiete. Io, dopo aver più e più volte meco medesimo esaminati gli effetti ed accidenti, parte veduti e parte intesi da altri, che nei movimenti dell'acque si osservano, e più lette e sentite le gran vanità prodotte da molti per cause di tali accidenti, mi son quasi sentito non leggermente tirare ad ammettere queste due conclusioni (fatti però i presupposti necessarii) che, quando il globo terrestre sia immobile, non si possa naturalmente fare il flusso e reflusso del mare; e che, quando al medesimo globo si conferiscano i movimenti già assegnatili, è necessario che il mare soggiaccia al flusso e reflusso, conforme a tutto quello che in esso viene osservato.

Sagr. La proposizione è grandissima, sì per sè stessa, sì per quello ch' ella si tira in conseguenza; onde io tanto più attentamente ne starò a sentire la dichiarazione e confermazione.

Salv. Perchè nelle questioni naturali, delle quali questa che abbiamo alle mani ne è una, la cognizione degli effetti è quella che ci conduce all' investigazione e ritrovamento delle cause, e senza quella il nostro sarebbe un camminare alla cieca, anzi più incerto, poichè non sapremmo dove riuscir ci volessimo, chè i ciechi almeno sanno dove e' vorrebber pervenire; però innanzi a tutte l'altre cose è necessaria la cognizione degli effetti, de' quali ricerchiamo le cagioni; de' quali effetti voi, signor Sagredo, e più abbondantemente e più sicuramente dovete esser informato che io non sono, come quello che, oltre all'esser nato e per lungo tempo dimorato in Venezia, dove i flussi e reflussi sono molto notabili per la lor grandezza, avete ancora navigato in Soria, e, come ingegno svegliato e curioso, dovete aver fatte molte osservazioni; dove che a me, che solamente ho potuto osservare per qualche tempo, benchè breve, quello che accade qui in quest'estremità del golfo adriatico e nel nostro mar di sotto, intorno alle spiagge del Tirreno, conviene di molte cose starmene alle relazioni di altri: le quali, essendo per lo più non ben concordi, e per conseguenza assai incerte, confusione piuttosto che confermazione possono arrecare alle nostre specolazioni. Tuttavia da quelle che aviamo sicure, e che son anco le principali, parmi di poter pervenire al ritrovamento delle vere cause e primarie, non mi arrogando di potere addur tutte le ragioni proprie ed adequate di quelli effetti che mi giugnesser nuovi, e che in conseguenza io non potessi avervi pensato sopra. E quello che io son per dire lo propongo solamente come una chiave che apra la porta di una strada non mai più calpestata da altri, con ferma speranza che ingegni più speculativi del mio siano per allargarsi e penetrar più oltre assai di quello che avrò fatto io in questa mia prima

scoperta: ed ancor che in altri mari da noi remoti possano accadere degli accidenti che nel nostro mediterraneo non accaggiono, non per questo resterà di esser vera la ragione e la causa ch' io produrrò, tuttavoltachè ella si verifichi e pienamente sodisfaccia agli accidenti che seguono nel mar nostro; perchè finalmente una sola ha da esser la vera e primaria causa degli effetti che son del medesimo genere. Dirò dunque l' istoria degli effetti ch' io so esser veri, ed assegneronne la cagione da me creduta vera, e voi altri, signori, ne produrrete degli altri noti a voi, oltre ai miei, e poi faremo prova se la causa da me addotta possa a quelli ancora sodisfare.

Dico dunque tre esser i periodi che si osservano nei flussi e reflussi dell'acque marine: il primo e principale è questo grande e notissimo, cioè il diurno, secondo il quale con intervalli di alcune ore l'acque si alzano e si abbassano; e questi intervalli sono per lo più nel Mediterraneo di 6 in 6 ore in circa, cioè per 6 ore alzano, e per altre 6 abbassano. Il secondo periodo è mestruo, e par che tragga origine dal moto della Luna; non che ella introduca altri movimenti, ma solamente altera la grandezza dei già detti con differenza notabile, secondo che ella sarà piena o scema o alla quadratura col Sole. Il terzo periodo è annuo, e mostra depender dal Sole alterando pur solamente i movimenti diurni, con rendergli nei tempi de' solstizii diversi, quanto alla grandezza, da quel che sono negli equinozii.

Parleremo prima del periodo diurno, come quello che è il principale, e sopra il quale par che secondariamente esercitino loro azione la Luna ed il Sole con loro mestrue ed annue alterazioni. Tre diversità si osservano in queste mutazioni orarie; imperocchè in alcuni luoghi le acque si alzano ed abbassano senza far moto progressivo; in altri, senza alzarsi nè abbassarsi, si muovono or verso levante, ed or ricorrono verso ponente; ed in altri variano l'altezze, e variano il corso ancora, come accade qui in Venezia, dove l'àcque entrando alzano, e nell'uscire abbassano; e questo fanno nell'estremità delle lunghezze dei golfi che si distendono da occidente in oriente, e terminano in ispiagge, sopra le quali l'acqua nell'alzarsi ha campo di potersi spargere; chè, quando il corso gli fusse intercetto da montagne o argini molto rilevati, quivi si alzerebbero, ed abbasserebbero senza moto progressivo. Corrono poi, e ricorrono senza mutare altezza nelle parti di mezzo, come accade notabilissimamente nel faro di Messina tra Scilla e Cariddi, dove le correnti per la strettezza del canale sono velocissime; ma nei mari più aperti ed intorno all' isole di mezzo, come sono le Baleariche, la Corsica, la Sardigna, l' Elba, la Sicilia, verso la parte di Affrica, Malta, Candia, ec., le mutazioni di altezza sono piccolissime, ma ben notabili le correnti, e massime dove il mare tra l' isole o tra esse e 'l continente si ristrigne.

Ora questi soli effetti veraci e certi, quando altro non si vedesse, parmi che assai probabilmente persuadano a chiunque voglia star dentro ai termini naturali a conceder la mobilità della Terra; imperocchè ritener fermo il vaso del mediterraneo, e far che l'acqua, che in esso si contiene, faccia questo che fa, supera la mia immaginazione, e forse quella d'ogni altro che oltre alla scorza s' internerà in tale specolazione.

Simpl. Questi accidenti, signor Salviati, non cominciano adesso; sono antichissimi e stati osservati da infiniti, e molti si sono ingegnati di renderne chi una e chi un'altra ragione: e non è molte miglia lontano di qui un gran Peripatetico, che ne adduce una causa novamente esplicata da certo testo di Aristotile non bene avvertito da' suoi interpreti, dal qual testo ei raccoglie la vera causa di questi movimenti non derivar d'altronde che dalle diverse profondità de' mari: imperocchè l'acque delle più alte profondità, essendo maggiori in copia, e perciò più gravi, discacciano l'acque de' minori fondi, le quali poi sollevate voglion discendere; e da questo continuo combattimento deriva il flusso e reflusso. Quelli poi che referiscon ciò alla Luna son molti, dicendo che ella ha particolar dominio sopra l'acqua; ed ultimamente certo prelato ha pubblicato un trattatello, dove dice che la Luna, vagando per il cielo, attrae e solleva verso di sè un cumulo d'acqua, il quale la va continuamente seguitando, sicchè il mare alto è sempre in quella parte che soggiace alla Luna, e perchè, quando essa è sotto l'orizzonte, pur tuttavia ritorna l'alzamento, dice che non si può dir altro per salvar tal effetto, se non che la Luna non solo ritiene in sè naturalmente questa facultà, ma in questo caso ha possanza di conferirla a quel grado del zodiaco che gli è opposto. Altri, come credo che sappiate, dicono pur che la Luna ha possanza col suo temperato caloredi rare far l'acqua, la quale rarefatta viene a sollevarsi. Non ci è mancato anco chi....

Sagr. Di grazia, signor Simplicio, non ce ne riferite più, chè non mi pare che metta conto di consumare il tempo nel referirle, nè meno le parole per confutarle; e voi, quando ad alcuna di queste o simili leggerezze prestaste l'assenso, fareste torto al vostro giudizio, che pur lo conosciamo per molto purgato.

Salv. Io, che sono un poco più flemmatico di voi, signor Sagredo, spenderò pur cinquanta parole in grazia del signor Simplicio, se forse egli stimasse nelle cose da lui raccontate ritrovarsi qualche probabilità. Dico pertanto: l'acque, signor Simplicio, che hanno più alta la loro superficie esteriore, discacciano quelle che gli sono inferiori e più basse; ma ciò non fanno già le più alte di profondità: e le più alte, scacciate che hanno le più basse, in breve si quietano e si librano. Bisogna che questo vostro Peripatetico creda che tutti i laghi del mondo che stanno in quiete, e tutti i mari, dove il flusso e reflusso

è insensibile, abbiano i letti loro egualissimi; ed io era sì semplice che mi persuadevo che quando altro scandaglio non ci fusse, l'isole, che sopravanzano sopra l'acque, fussero assai manifesto indizio dell'inegualità dei fondi. A quel prelato potreste dire che la Luna scorre ogni giorno sopra tutto 'l Mediterraneo, nè però si sollevano le acque, salvo che nelle sue estremità orientali e qui a noi in Venezia. A quelli del calor temperato, potente a far rigonfiar l'acqua, dite che pongano il fuoco sotto di una caldaia piena d'acqua, e che vi tengan dentro la man destra, sin che l'acqua per il caldo si sollevi un sol dito, e poi la cavino, e scrivano del rigonfiamento del mare. O dimandategli almeno che vi insegnino come fa la Luna a rarefar certa parte dell'acque e non il rimanente, come dir queste qui di Venezia e non quelle d'Ancona, di Napoli o di Genova: è forza dire che gl'ingegni poetici sieno di due specie, alcuni destri ed atti ad inventar le favole, ed altri disposti ed accomodati a crederle.

Simpl. Io non penso che alcuno creda le favole mentre che per tali le conosce; e delle opinioni intorno alle cagioni del flusso e reflusso, che son molte, perchè so che di un effetto una sola è la cagione primaria e vera, intendo benissimo e son sicuro che una sola al più potrebbe esser vera, ma tutto il resto so che son favolose e false: forse anco la vera non è tra quelle che sin ora sono state prodotte; anzi così credo esser veramente, perchè gran cosa sarebbe che il vero potesse aver sì poco di luce, che nulla apparisse tra le tenebre di tanti falsi. Ma dirò bene con quella libertà che tra noi è permessa che l'introdurre il moto della Terra e farlo cagione del flusso e reflusso mi sembra sinora un concetto non men favoloso di quanti altri io me n'abbia sentiti: e quando non mi fusser porte ragioni più conformi alle cose naturali, senza veruna repugnanza passerei a credere questo essere un effetto soprannaturale e perciò miracoloso ed imperscrutabile dagli intelletti umani, come infiniti altri ce ne sono dependenti immediatamente dalla mano onnipotente di Dio.

Salv. Voi discorrete molto prudentemente e conforme anco alla dottrina d'Aristotile, che sapete come nel principio delle sue quistioni meccaniche attribuisce a miracolo le cose delle quali le cagioni sono occulte; ma che la causa vera del flusso e reflusso sia delle impenetrabili, non credo che ne abbiate indizio maggiore che il vedere come, tra tutte quelle che sin qui sono state prodotte per vere cagioni, nessuna ve ne è, con la quale, per qualunque artifizio si adoperi, si possa rappresentar da noi un simile effetto; attesochè nè con lume di Luna o di Sole, nè con caldi temperati, nè con diverse profondità mai non si farà artifiziosamente correre e ricorrere, alzarsi ed abbassarsi in un luogo sì ed in altri no l'acqua contenuta in un vaso immobile. Ma se col far muovere il vaso senza artifizio nessuno, anzi semplicissimamente, io vi posso rappresentar pun-

tualmente tutte quelle mutazioni che si osservano nell'acque marine, perchè volete voi ricusar questa cagione e ricorrere al miracolo?

Simpl. Voglio ricorrere al miracolo, se voi con altre cause naturali che col moto dei vasi dell'acque marine non me ne rimovete, perchè so che tali vasi non si muovono, essendo che tutto l'intero globo terrestre è naturalmente immobile.

Salv. Ma non credete voi che il globo terrestre potesse soprannaturalmente, cioè per l'assoluta potenza di Dio, farsi mobile?

Simpl. E chi ne dubita?

Salv. Adunque, signor Simplicio, giacchè per fare il flusso e reflusso del mare ci è bisogno d'introdurre il miracolo, facciamo miracolosamente muover la Terra, al moto della quale si muova poi naturalmente il mare; e questa operazione sarà anco tanto più semplice e dirò naturale tra le miracolose, quanto il far muovere in giro un globo (de' quali ne veggiamo tanti altri muoversi) è men difficile che 'l fare andar innanzi e in dietro, dove più velocemente e dove meno, alzarsi ed abbassarsi, dove più e dove meno e dove niente, una immensa mole d'acqua, e tutte queste diversità farle nell'istesso vaso che la contiene; oltre che questi son molti miracoli diversi, e quello è un solo. Ed aggiugnete di più che 'l miracolo del far muover l'acqua se ne tira un altro in conseguenza, che è il ritener ferma la Terra contro agl'impulsi dell'acqua, potenti a farla vacillare or verso questa ed or verso quella parte, quando miracolosamente non venga ritenuta.

Sagr. Di grazia, signor Simplicio, sospendiam per un poco il nostro giudizio circa il sentenziar per vana la nuova opinione che ci vuol esplicar il signor Salviati, e non la mettiamo così presto in mazzo con le vecchie ridicolose; e quanto al miracolo, ricorriamovi parimente dopo che avremo sentito i discorsi contenuti dentro ai termini naturali; sebben, per dire il mio senso, a me si rappresentano miracolose tutte l'opere della natura e di Dio.

Salv. E io stimo il medesimo: nè il dire che la cagion naturale del flusso e reflusso sia il movimento della Terra toglie che questa sia operazion miracolosa. Ora, ripigliando il nostro ragionamento, replico e raffermo esser sin ora ignoto come possa essere che l'acque contenute dentro al nostro seno mediterraneo facciano quei movimenti che far se gli veggono, tuttavoltachè l'istesso seno e vaso contenente resti immobile; e quello che fa la difficultà e rende questa materia inestricabile sono le cose che dirò appresso, e che giornalmente si osservano. Però notate.

Siamo qui in Venezia dove ora sono l'acque basse, ed il mar quieto, e l'aria tranquilla: comincia l'acqua ad alzarsi, ed in termine di 5 o 6 ore ricresce dieci palmi e più: tale alzamento non è fatto dalla prima acqua che si sia rarefatta, ma è fatto

per acqua novamente venutaci; acqua della medesima sorte che era la prima, della medesima salsedine, della medesima densità, del medesimo peso: i navilii, signor Simplicio, vi galleggiano come nella prima, senza demergersi un capello di più; un barile di questa seconda non pesa un sol grano più nè meno che altrettanta quantità dell'altra; ritiene la medesima freddezza non punto alterata; è in somma acqua novamente e visibilmente entrata per i tagli e le bocche del Lio. Trovatemi ora voi come e donde ell'è qua venuta. Son forse qui intorno voragini, o meati, nel fondo del mare, per le quali la Terra attragga e rinfonda l'acqua, respirando quasi immensa e smisurata balena? Ma se questo è, come nello spazio di 6 ore non si alza l'acqua parimente in Ancona, in Ragugia, in Corfù, dove il ricrescimento è piccolissimo e forse inosservabile? Chi ritroverà modo di infondere nuova acqua in un vaso immobile, e far che solamente in una determinata parte di esso ella si alzi, e altrove no? Direte forse questa nuova acqua venirgli prestata dall'oceano, porgendogliela per lo stretto di Gibilterra? Questo non torrà le difficultà già dette, ed arrecheranne delle maggiori. E prima ditemi qual deva essere il corso di quell'acqua che, entrando per lo stretto, si conduca in 6 ore sino all'estreme spiagge del mediterraneo, in distanza di due e tremila miglia, e che il medesimo spazio ripassi in altrettanto tempo nel suo ritorno? che faranno i navilii sparsi pel mare? che quelli che fussero nello stretto in un precipizio continuo di un'immensa copia di acque, che entrando per un canale largo non più di 8 miglia, abbia a dare il transito a tant'acqua che in 6 ore allaghi uno spazio di centinaia di miglia per larghezza e migliaia per lunghezza? qual tigre, qual falcone corse o volò mai con tanta velocità? con velocità, dico, da far 400 e più miglia per ora. Sono (nè si nega) le correnti per la lunghezza del Golfo, ma così lente che i vascelli da remi le superano, sebben non senza scapito del lor viaggiare. In oltre, se quest'acqua viene per lo stretto, resta pur l'altra difficultà, cioè, come si conduca ad alzar qui tanto in parti così remote, senza prima alzar per simile o maggiore altezza nelle parti più propinque? In somma, non credo che nè ostinazione nè sottigliezza d'ingegno possa ritrovar mai ripiego a queste difficoltà, nè in conseguenza sostener contro di esse la stabilità della Terra, contenendosi dentro ai termini naturali.

Sagr. Di questo resto io finora benissimo capace; e sto con avidità attendendo di sentire in qual modo queste maraviglie possono seguire senza intoppo dai moti già assegnati alla Terra.

Salv. Come questi effetti abbiano a venire in conseguenza dei movimenti che naturalmente convengano alla Terra, è necessario che non solamente non trovino repugnanza o intoppo, ma che seguano facilmente, e non solo che seguano con facilità, ma con necessità, sì che impossibil sia il succedere in altra maniera; chè tale è la proprietà e condizione delle cose

naturali e vere. Stabilita dunque l'impossibilità del poter render ragione dei movimenti che si scorgono nell'acque, ed insieme mantenere l'immobilità del vaso che le contiene, passiamo a vedere se la mobilità del continente possa ella produrre l'effetto condizionato nella maniera che si osserva seguire.

Due sorte di movimenti posson conferirsi ad un vaso, per li quali l'acqua che in esso fusse contenuta acquistasse facoltà di scorrere in esso, or verso l'una or verso l'altra estremità, e quivi ora alzarsi ed ora abbassarsi. Il primo sarebbe quando or l'una or l'altra di esse estremità si abbassasse; perchè allora l'acqua, scorrendo verso la parte inclinata, vicendevolmente ora in questa ed ora in quella s'alzerebbe ed abbasserebbe. Ma perchè questo alzarsi ed abbassarsi non è altro che discostarsi ed avvicinarsi al centro della Terra, tal sorta di movimento non può attribuirsi alle concavità della medesima Terra, che sono i vasi contenenti l'acque; le parti de' quali vasi, per qualunque moto che si attribuisse al globo terrestre, nè si possono avvicinare, nè allontanare dal centro di quello. L'altra sorta di movimento è quando il vaso si movesse (senza punto inclinarsi) di moto progressivo, non uniforme, ma che cangiasse velocità con accelerarsi talvolta ed altra volta ritardarsi; dalla qual difformità seguirebbe che l'acqua contenuta sì nel vaso, ma non fissamente annessa come l'altre sue parti solide, anzi per la sua fluidezza quasi separata e libera e non obbligata a secondar tutte le mutazioni del suo continente, nel ritardarsi il vaso, ella, ritenendo parte dell'impeto già concepito, scorrerebbe verso la parte precedente, dove di necessità verrebbe ad alzarsi; ed all'incontro, quando sopraggiugnesse al vaso nuova velocità, ella con ritener parte della sua tardità, restando alquanto indietro, prima che abituarsi al nuovo impeto, resterebbe verso la parte susseguente, dove alquanto verrebbe ad alzarsi. I quali effetti possiamo più apertamente dichiarare e manifestare al senso con l'esempio di una di queste barche, le quali continuamente vengono da Lizza Fusina piene d'acqua dolce per uso della città. Figuriamoci dunque una tal barca venirsene con mediocre velocità per la laguna, portando placidamente l'acqua della quale ella sia piena; ma che poi, o per dare in secco o per altro impedimento che le sia opposto, venga notabilmente ritardata; non perciò l'acqua contenuta perderà, al pari della barca, l'impeto già concepito, ma conservandoselo scorrerà avanti verso la prora, dove notabilmente si alzerà, abbassandosi dalla poppa. Ma se, per l'opposito, all'istessa barca nel mezzo del suo placido corso verrà con notabile agumento aggiunta nuova velocità, l'acqua contenuta, prima di abituarsene, restando nella sua lentezza, rimarrà indietro, cioè verso la poppa, dove in conseguenza si solleverà abbassandosi dalla prora. Questo effetto è indubitato e chiaro, e puossi a tutte l'ore esperimentare; nel quale voglio che notiamo per adesso tre particolari. Il primo è che, per

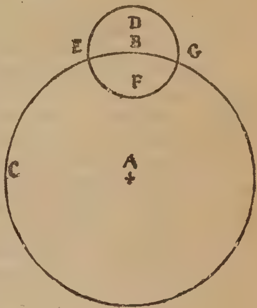
fare alzar l'acqua in una dell'estremità del vaso, non ci è bisogno di nuova acqua, nè che ella vi corra partendosi dall'altra estremità. Il secondo è che l'acqua di mezzo non si alza nè abbassa notabilmente, se già il corso della barca non fusse velocissimo, e l'urto, od altro ritegno che la ritenesse, gagliardissimo e repentino; nel qual caso potrebbe anco tutta l'acqua non pure scorrer avanti, ma per la maggior parte saltar fuor della barca: e l'istesso anco farebbe quando, mentre ella lentamente camminasse, improvvisamente gli sopraggiugnesse un impeto violentissimo; ma quando ad un suo moto quieto sopraggiunga mediocre ritardamento od incitazione, le parti di mezzo (come ho detto) inosservabilmente si alzano e si abbassano, e le altre parti, secondo che son più vicine al mezzo, meno si alzano, e più le più lontane. Il terzo è che, dove le parti intorno al mezzo poca mutazione fanno nell'alzarsi ed abbassarsi rispetto all'acque delle parti estreme, all'incontro scorrono molto innanzi e in dietro in comparazion dell'estreme. Ora, signori miei, quello che fa la barca rispetto all'acqua contenuta da essa, e quello che fa l'acqua contenuta rispetto alla barca sua contenente, è l'istesso a capello che quel che fa il vaso mediterraneo rispetto l'acque da esso contenute, e che fanno l'acque contenute rispetto al vaso mediterraneo lor contenente. Sèguita ora che dimostriamo come ed in qual maniera sia vero che il mediterraneo e tutti gli altri seni ed in somma tutte le parti della Terra si muovano di moto notabilmente difforme; benchè movimento nessuno, che regolare ed uniforme non sia, venga a tutto l'istesso globo assegnato.

SIMPL. Questo nel primo aspetto a me, che non sono nè matematico, nè astronomo, ha sembianza di un gran paradosso; e quando sia vero che, sendo il motivo del tutto regolare, quel delle parti, restando sempre congiunte al suo tutto, possa essere irregolare, il paradosso distruggerà l'assioma che afferma, *eamdem esse rationem totius et partium.*

SALV. Io dimostrerò il mio paradosso, ed a voi, signor Simplicio, lascerò il carico di difender l'assioma da esso, o di mettergli d'accordo: e la dimostrazione sarà breve e facilissima, dependente dalle cose lungamente trattate nei nostri passati ragionamenti, senza indur nè pure una minima sillaba in grazia del flusso e reflusso.

Due aviamo detto essere i moti attribuiti al globo terrestre; il primo annuo, fatta dal suo centro per la circonferenza dell'orbe magno sotto l'eclittica secondo l'ordine dei segni, cioè da occidente verso oriente; l'altro fatto dall'istesso globo, rivolgendosi intorno al proprio centro in ventiquattr'ore, e questo parimente da occidente verso oriente, benchè circa un asse alquanto inclinato e non equidistante a quello della conversione annua. Dalla composizione di questi due movimenti, ciascheduno per sè stesso uniforme, dico resultare un moto difforme nelle parti della Terra. Il che, acciò più facilmente

s'intenda, dichiarerò facendone la figura (*Fig.* 29). E prima intorno al centro A descriverò la circonferenza dell'orbe magno B C, nella quale, preso qualsivoglia punto B circa esso, come centro, descriveremo questo minor cerchio D E F G rappresentante il globo terrestre; il quale intenderemo discorrer per tutta la circonferenza dell' orbe magno col suo centro B da ponente verso levante, cioè dalla parte C, ed oltre a ciò intenderemo il globo terrestre volgersi intorno al proprio centro B pur da ponente verso levante, cioè secondo la successione dei punti D E F G, nello spazio di ventiquattr' ore. Ma qui doviamo attentamente notare come, rigirandosi un cerchio intorno al proprio centro, qualsivoglia parte di esso convien muoversi in diversi tempi di moti contrarii; il che è manifesto, considerando che, mentre le parti della circonferenza intorno al punto D si muovono verso la sinistra, cioè verso E, le opposte, che sono intorno all' F, acquistano verso la destra, cioè verso G; talchè quando le parti D saranno in F, il moto loro sarà contrario a quello che era prima quando era in D. Inoltre, nello stesso tempo che le parti E discendono, per così dire, verso F, le G ascendono verso D: stante dunque tal contrarietà di moti nelle parti della superficie terrestre, mentre che ella si rigira intorno al proprio centro, è forza che nell' accoppiar questo moto diurno con l' altro annuo risulti un moto assoluto per le parti di essa superficie terrestre ora accelerato assai ed ora altrettanto ritardato. Il che è manifesto, considerando prima la parte intorno a D, il cui moto assoluto sarà velocissimo, come quello che nasce da due moti fatti verso la medesima banda, cioè verso la sinistra; il primo dei quali è parte del moto annuo comune a tutte le parti del globo, l' altro è dell' istesso punto D portato pur verso la sinistra dalla vertigine diurna, talchè in questo caso il moto diurno accresce ed accelera il moto annuo; l'opposito di che accade alla parte opposta F, la quale, mentre dal comune moto annuo è portata insieme con tutto il globo verso la sinistra, vien dalla conversion diurna portata ancor verso la destra, talchè il moto diurno viene a detrarre all' annuo; per lo che il movimento assoluto, resultante dal componimento di amendue, ne riman ritardato assai. Intorno poi ai punti E, G, il moto assoluto viene a restare come eguale al semplice annuo; avvengachè il diurno niente o poco gli accresce o gli detrae, per non tendere nè a sinistra nè a destra, ma in giù ed in su. Concludiamo



(Fig. 29.)

pertanto che, siccome è vero che il moto di tutto il globo e di ciascuna delle sue parti sarebbe equabile ed uniforme, quando elle si movessero d'un moto solo, o fusse il semplice annuo, o fusse il solo diurno, così è necessario che, mescolandosi tali due moti insieme, ne risultino per le parti di esso globo movimenti difformi, ora accelerati ed ora ritardati, mediante gli additamenti o suttrazioni della conversion diurna alla circolazione annua. Onde, se è vero (come è verissimo, e l'esperienza ne dimostra) che l'accelerazione e ritardamento del moto del vaso faccia correre e ricorrere nella sua lunghezza, alzarsi ed abbassarsi nelle sue estremità l'acqua da esso contenuta, chi vorrà por difficoltà nel concedere che tale effetto possa, anzi pur debba di necessità accadere all'acque marine, contenute dentro ai vasi loro, soggetti a cotali alterazioni, e massime in quelli che per lunghezza si distendono da ponente verso levante, che è il verso per il quale si fa il movimento di essi vasi? Or questa sia la potissima e primaria causa del flusso e reflusso, senza la quale nulla seguirebbe di tale effetto. Ma perchè multiplici e varii sono gli accidenti particolari, che in diversi luoghi e tempi si osservano, i quali è forza che da altre diverse cause concomitanti dependano, se ben tutte devono aver connessione con la primaria, però fa di mestiero andar proponendo ed esaminando i diversi accidenti che di tali diversi effetti possono esser cagioni.

Il primo de'quali è che, qualunque volta l'acqua, mercè di un notabile ritardamento o accelerazione di moto del vaso suo contenente, avrà acquistata cagione di scorrere verso questa o quella estremità, e si sarà alzata nell'una ed abbassata nell'altra, non però resterà in tale stato, quando ben cessasse la cagion primaria; ma in virtù del proprio peso e naturale inclinazione di livellarsi e librarsi tornerà per sè stessa con velocità in dietro, e, come grave e fluida, non solo si moverà verso l'equilibrio, ma, promossa dal proprio impeto, lo trapasserà, alzandosi nella parte dove prima era più bassa: nè qui ancora si fermerà, ma di nuovo ritornando in dietro con più reiterate reciprocazioni di scorrimenti, ci darà segno come ella non vuole da una concepita velocità di moto ridursi subito alla privazion di quello ed allo stato di quiete, ma successivamente ci si vuole, mancando a poco a poco, lentamente ridurre, in quel modo appunto che vediamo alcun peso pendente da una corda, dopo essere stato una volta rimosso dal suo stato di quiete, cioè dal perpendicolo, per sè medesimo ricondurvisi e quetarvisi, ma non prima che molte volte l'avrà di qua e di là con sue vicendevoli corse e ricorse trappassato.

Il secondo accidente da notarsi è che le pur ora dichiarate reciprocazioni di movimento vengon fatte e replicate con maggiore o minor frequenza, cioè sotto più brevi o più lunghi tempi, secondo le diverse lunghezze de' vasi contenenti l'acque; sì che negli spazii più brevi le reciprocazioni son più

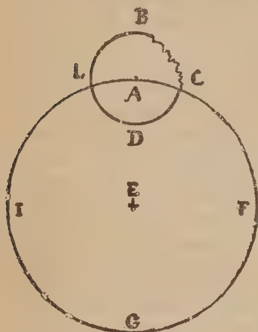
frequenti, e più rare ne' più lunghi; come appunto nel medesimo esempio dei corpi pendoli si veggono le reciprocazioni di quelli che sono appesi a più lunghe corde esser men frequenti che quelle dei pendenti da fili più corti.

E qui per il terzo notabile vien da sapersi che non solamente la maggiore o minor lunghezza del vaso è cagione di far che l'acqua sotto diversi tempi faccia le sue reciprocazioni, ma la maggior o minor profondità opera l'istesso. Ed accade che dell'acque contenute in ricetti di eguali lunghezze, ma di diseguali profondità, quella che sarà più profonda, faccia le sue vibrazioni sotto tempi più brevi, e men frequenti siano le reciprocazioni dell'acque men profonde.

Quarto: vengon degni d'esser notati e diligentemente osservati due effetti che fa l'acqua in tali suoi libramenti; l'uno è l'alzarsi ed abbassarsi alternativamente verso questa e quella estremità; l'altro è il muoversi e scorrere, per così dire, orizzontalmente innanzi ed indietro. Li quali due moti differenti differentemente riseggono in diverse parti dell' acqua; imperocchè le sue parti estreme son quelle che sommamente si alzano e si abbassano: quelle di mezzo niente assolutamente si muovono in su o in giù; dell' altre, di grado in grado quelle che son più vicine agli estremi si alzano ed abbassano proporzionatamente più delle più remote: ma per l'opposito dell'altro movimento progressivo innanzi e indietro, assai si muovono andando e ritornando le parti di mezzo, e nulla acquistano l' acque che si trovano nell' ultime estremità, se non se in quanto nell'alzarsi elleno superassero gli argini, e traboccassero fuor del suo primo alveo e ricetto: ma dove è l' intoppo degli argini che le raffrenano solamente si alzano e si abbassano, nè però restan l' acque di mezzo di scorrer innanzi e in dietro; il che fanno anco proporzionatamente l' altre parti, scorrendo più o meno, secondo che si trovan locate più remote o vicine al mezzo.

Il quinto particolare accidente dovrà tanto più attentamente esser considerato, quanto che a noi è impossibile il rappresentarne con esperienza e pratica il suo effetto; e l' accidente è questo. Nei vasi fatti da noi per arte, e mossi, come le soprannominate barche, or più ed or meno velocemente, l' accelerazione e ritardamento vien sempre partecipato nell' istesso modo da tutto il vaso e da ciascheduna sua parte; sì che mentre, v. g., la barca si raffrena dal moto, non più si ritarda la parte precedente che la susseguente, ma egualmente tutte partecipano del medesimo ritardamento; e l' istesso avviene dell'accelerazione, cioè, che contribuendo alla barca nuova causa di maggior velocità, nell'istesso modo si accelera la prora e la poppa; ma ne'vasi immensi, quali sono i letti lunghissimi dei mari, benchè essi ancora altro non siano che alcune cavità fatte nella solidità del globo terrestre, tuttavia mirabilmente avviene che gli estremi di quelli non unitamente, egualmente e negli

istessi momenti di tempo accreschino e scemini il loro moto, ma accade che quando l'una delle sue estremità si trova avere, in virtù del componimento dei due moti diurno ed annuo, ritardata grandemente la sua velocità, l'altra estremità si ritrovi ancora affetta e congiunta con moto velocissimo. Il che per più facile intelligenza dichiareremo, ripigliando la figura pur ora disegnata: nella quale se intenderemo un tratto di mare esser lungo, v. g., una quarta, qual'è l'arco B C (*Fig.* 30), perchè le parti B sono, come di sopra si dichiarò, in moto velocissimo per l'unione de'due movimenti diurno ed annuo verso la medesima banda, ma la parte C allora si ritrova in moto ritardato, come quello che è privo della progressione dependente dal moto diurno; se intenderemo, dico, un seno di mare lungo quant'è l'arco BC, già vedremo come gli estremi suoi si muovono nell'istesso tempo con molta disegualità. E sommamente differenti sarebbero le velocità di un tratto di mare lungo mezzo cerchio e posto nello stato dell'arco BCD, avvengachè l'estremità B si troverebbe in moto velocissimo, l'altra D sarebbe in moto tardissimo; e le parti di mezzo verso C sarebbero in moto mediocre. E secondo che essi tratti di mare saranno più brevi, participeranno meno di questo stravagante accidente di ritrovarsi in alcune ore del giorno con le parti loro diversamente affette da velocità e tardità di moto. Sì che, se, come nel primo caso, veggiamo per esperienza l'accelerazione ed il ritardamento, benchè participati egualmente da tutte le parti del vaso contenente, esser pur cagione all'acqua contenuta di scorrer innanzi e indietro, che dovremo stimare che accader debba in un vaso così mirabilmente disposto, che molto disegualmente venga contribuita alle sue parti ritardanza di moto ed accelerazione? Certo che noi dir non possiamo altro, se non che maggiore e più maravigliosa cagione di commozioni nell'acqua, e più strane ritrovar si debbano. E benchè impossibil possa parer a molti che in macchine e vasi artifiziali noi possiamo esperimentare gli effetti di un tale accidente, nulladimeno non è però del tutto impossibile, ed io ho la costruzione d'una macchina, nella quale particolarmente si può scorgere l'effetto di queste maravigliose composizioni di movimenti. Ma per quanto appartiene alla presente materia, basta quello che sin qui potete aver compreso con l'immaginazione.



(Fig. 30.)

SAGR. Io per la parte mia molto ben capisco questo mara-

viglioso accidente doversi necessariamente ritrovare nei seni dei mari, e massime in quelli che per gran distanze si distendono da occidente in oriente, cioè secondo il caso dei movimenti del globo terrestre; e come che ei sia, in certo modo, inescogitabile e senza esempio tra i movimenti possibili a farsi da noi, così non mi è difficile a credere che da esse possano derivar effetti non imitabili con nostre artificiali esperienze.

Salv. Dichiarate queste cose, è tempo che venghiamo ad esaminare i particolari accidenti e loro diversità che ne' flussi e reflussi dell'acque per esperienza si osservano. E prima non dovremo aver difficultà nell'intendere onde accaggia che nei laghi, stagni ed anco nei mari piccoli non sia notabil flusso e reflusso: il che ha due concludentissime ragioni. L'una è che, per la brevità del vaso, nell'acquistare egli in diverse ore del giorno diversi gradi di velocità, con poca differenza vengano acquistati da tutte le sue parti; ma tanto le precedenti, quanto le susseguenti, cioè l'orientali e l'occidentali, quasi nell'istesso modo si accelerano e si ritardano; facendosi di più tale alterazione a poco a poco, e non con l'opporre un repentino intoppo e ritardamento od una subitanea e grande accelerazione al movimento del vaso contenente: ed esso e tutte le sue parti vengon lentamente ed egualmente impressionandosi dei medesimi gradi di velocità; dalla quale uniformità ne seguita che anco l'acqua contenuta con poca contumacia e renitenza riceva le medesime impressioni, e per conseguenza molto oscuramente dia segno d'alzarsi od abbassarsi, scorrendo verso questa o verso l'altra estremità. Il quale effetto si vede ancora manifestamente nei piccioli vasi artifiziali, nei quali l'acqua contenuta si va impressionando degl'istessi gradi di velocità, tuttavoltachè l'accelerazione o ritardamento si faccia con lenta ed uniforme proporzione. Ma nei seni dei mari, che per grande spazio si distendono da levante a ponente, assai più notabile e difforme è l'accelerazione o'l ritardamento; mentre una delle sue estremità si troverà in un moto assai ritardato, e l'altra sarà ancora di moto velocissimo. La seconda causa è la reciproca librazione dell'acqua proveniente dall'impeto che ella pure avesse concepito dal moto del suo continente, la qual librazione ha, come si è notato, le sue vibrazioni molto frequenti nei vasi piccoli: dal che ne risulta che, risedendo nei movimenti terrestri cagione di contribuire all'acque movimento solo di dodici in dodici ore, poi che una volta sola il giorno sommamente si ritarda e sommamente si accelera il movimento dei vasi contenenti, nientedimeno l'altra seconda cagione dependente dalla gravità dell'acqua, che cerca ridursi all'equilibrio, e secondo la brevità del vaso, ha le sue reciprocazioni o di un'ora o di due o di tre, ecc., questa mescolandosi con la prima, che anco per sè nei vasi piccoli resta piccolissima, la vien del tutto a render insensibile; imperocchè non si essendo ancora finita di imprimer la commozione

procedente dalla cagion primaria, che ha i periodi di 12 ore, sopravvien contrariando l'altra secondaria dependente dal proprio peso dell'acqua, la quale, secondo la cortezza e profondità del vaso, ha il tempo delle sue vibrazioni di 1, 2, 3 o 4 ore, ecc.; e contrariando alla prima, la perturba e rimuove senza lasciarla giugnere al sommo nè al mezzo del suo movimento, e da tal contrapposizione resta annichilata in tutto, o molto oscurata l'evidenza del flusso e reflusso. Lascio stare l'alterazione continua dell'aria, la quale inquietando l'acqua non ci lascerebbe venire in certezza d'un picciolissimo ricrescimento o abbassamento di mezzo dito o di minor quantità, che potesse realmente risedere nei seni e ricetti di acque non più lunghi di un grado o due.

Vengo nel secondo luogo a sciorre il dubbio, come, non risedendo nel primario principio cagione di commover l'acque se non di 12 in 12 ore, cioè una volta per la somma velocità di moto, e l'altra per la massima tardità, nulladimeno apparisce comunemente il periodo dei flussi e reflussi esser di sei in sei ore. Al che si risponde che tale determinazione non si può in verun modo avere dalla cagion primaria solamente; ma vi bisogna inserire le secondarie, cioè la lunghezza maggiore o minore dei vasi, e la maggiore o minor profondità dell'acque in essi contenute. Le quali cagioni sebben non hanno azione veruna nei movimenti dell'acque, essendo tale azione della sola cagion primaria, senza la quale nulla seguirebbe de' flussi e reflussi, tuttavia l'hanno principalissima nel terminar i tempi delle reciprocazioni, e così potente, che la cagion primaria convien che gli resti soggetta. Non è dunque il periodo delle 6 ore più proprio o naturale di quelli d'altri intervalli di tempi, ma ben forse il più osservato, per esser quello che compete al nostro Mediterraneo, che solo per lunghi secoli fu praticabile, ancor che nè tal periodo si osserva in tutte le sue parti, attesochè in alcuni luoghi più ristretti, qual è l'Ellesponto e l'Egeo, i periodi son assai più brevi ed anco tra di loro molto differenti: per la quale varietà e sue cagioni, incomprensibili ad Aristotile, dicono alcuni che, dopo l'averla egli lungamente osservata sopra alcuni scogli di Negroponte, tratto dalla disperazione si precipitasse in mare, e spontaneamente s'annegasse.

Avremo nel terzo luogo molto spedita la ragione onde avvenga che alcun mare, benchè lunghissimo, qual è il mar rosso, nulladimeno è quasi del tutto esente dai flussi e reflussi; la qual cosa accade, perchè la sua lunghezza non si distende dall'oriente verso l'occidente, anzi traversa da sirocco verso maestro; ma essendo i movimenti della Terra da occidente in oriente, gli impulsi dell'acque vanno sempre a ferire nei meridiani, e non si muovono di parallelo in parallelo; onde nei mari che traversalmente si distendono verso i poli, e che per l'altro verso sono angusti, non resta cagione di flussi e re-

flussi, se non per la participazione di altro mare, col quale comunicassero, che fusse soggetto a movimenti grandi.

Intenderemo nel quarto luogo molto facilmente la ragione perchè i flussi e reflussi siano massimi quanto all'alzarsi ed abbassarsi le acque negli estremi de'golfi, e minimi nelle parti di mezzo, come la quotidiana esperienza ne mostra qui in Venezia, posta nell'estremità dell'Adriatico, dove comunemente tal diversità importa 5 o 6 piedi; ma nei luoghi del Mediterraneo distanti dagli estremi tal mutazione è piccolissima, come nell'isole di Corsica e Sardigna, e nelle spiaggie di Roma e di Livorno, dove non passa mezzo piede: intenderemo anco come all'incontro, dove gli alzamenti ed abbassamenti son piccoli, i corsi ed i ricorsi son grandi: agevol cosa, dico, è l'intender la cagion di questi accidenti, poichè di essi ne aviamo riscontri manifesti in ogni sorte di vasi artifizialmente da noi fabbricati, nei quali i medesimi effetti si veggono naturalmente seguire dal muovergli noi con movimento difforme, cioè ora accelerato ed ora ritardato.

In oltre, considerando nel quinto luogo come la medesima quantità d'acqua, mossa, benchè lentamente, per un alveo spazioso, nel dover poi passare per luogo ristretto per necessità scorre con impeto grande, non avremo difficultà d'intendere la causa delle gran correnti, che si fanno nello stretto canale che separa la Calabria dalla Sicilia; poichè tutta l'acqua che dall'ampiezza dell'isola e dal Golfo Jonico vien sostenuta nella parte del mare orientale, benchè in quello per la sua ampiezza lentamente descenda verso occidente, tuttavia nel ristrignersi nel Bosforo tra Scilla e Cariddi, rapidamente cala e fa grandissima agitazione. Simile alla quale, e molto maggiore, s'intende esser tra l'Affrica e la grand'isola di S. Lorenzo, mentre le acque dei due vasti mari, indico ed etiopico, che la mettono in mezzo, devono scorrendo ristrignersi in minor canale tra essa e la costa d'Etiopia. Grandissime conviene che sieno le correnti nello stretto di Magalianes, che comunica gli Oceani vastissimi etiopico e del Sud.

Sèguita adesso, nel sesto luogo, che, per render ragion di alcuni più reconditi ed inopinabili accidenti che in questa materia si osservano, andiamo facendo un'altra importante considerazione sopra le due principali cagioni dei flussi e reflussi, componendole poi e mescolandole insieme. La prima e più semplice delle quali è (come più volte si è detto) la determinata accelerazione e ritardamento delle parti della Terra, dalla quale arebbon l'acque un determinato periodo di scorrere verso levante e ritornar verso ponente dentro al tempo di ventiquattr'ore. L'altra è quella che depende dalla propria gravità dell'acqua, che, commossa una volta dalla causa primaria, cerca poi di ridursi all'equilibrio con iterate reciprocazioni, le quali non sono determinate da un tempo solo e prefisso, ma hanno tante diversità di tempi, quante sono le diverse lunghezze e

profondità dei ricetti e seni dei mari; e, per quanto depende da questo secondo principio, scorrerebbero e ritornerebbero altre in un'ora, altre in 2, in 4, in 6, in 8, in 10, ecc. Ora, se noi cominceremo a congiugner la cagion primaria, che ha stabilmente il suo periodo di 12 in 12 ore, con alcuna delle secondarie, che avesse il suo periodo, v. g., di 5 in 5, accaderà che in alcuni tempi la cagion primaria e la secondaria si accordino a far gl'impulsi amendue verso la medesima parte; ed in questo congiugnimento, e, per così dire, unanime cospirazione i flussi saranno grandi. In altri tempi, accadendo che l'impulso primario venga in un certo modo a contrariare a quello che porterebbe il periodo secondario, ed in cotal raffronto togliendo l'uno de'principii quello che l'altro ne darebbe, si debiliteranno i moti dell'acque, e ridurrassi il mare in uno stato assai quieto e quasi immobile. Ed altre volte, secondo che i due medesimi principii nè del tutto si contrarieranno, nè del tutto andranno uniformi, si faranno altre mutazioni circa l'accrescimento e diminuzion de'flussi e reflussi. Può anco accadere che due mari assai grandi e comunicanti per qualche angusto canale s'incontrino ad avere, mediante la mistione dei due principii di moto, l'uno causa di flusso nel tempo che l'altro abbia causa di movimento contrario; nel qual caso nel canale, dove essi mari comunicano, si fanno agitazioni straordinarie con movimenti opposti e vortici e bollimenti pericolosissimi, dei quali se ne hanno continue relazioni ed esperienze in fatto. Da tali discordi movimenti, dependenti non solamente dalle diverse positure e lunghezze, ma grandemente ancora dalle diverse profondità dei mari comunicanti, nasceranno in alcuni tempi varie commozioni nell'acque, sregolate ed inosservabili; le ragioni delle quali hanno assai perturbato, e tuttavia perturbano i marinari, mentre le incontrano senza vedere che nè impeto di venti o altra grave alterazion dell'aria ne possa esser cagione; della qual perturbazion d'aria dobbiamo in altri accidenti far gran conto, e prenderla come terza cagione ed accidentaria, potente a grandemente alterare l'osservazione degli effetti dependenti dalle secondarie e più essenziali cagioni. E non è dubbio che, continuando a soffiar venti impetuosi, per esempio da levante, sosterranno l'acque proibendoli il reflusso; onde, sopraggiugnendo all'ore determinate la seconda replica e poi la terza del flusso, rigonfieranno molto: e così, sostenute per alcuni giorni dalla forza del vento, si alzano più del solito facendo straordinarie inondazioni.

Dobbiamo ancora (e sarà come il settimo problema) avere avvertenza d'un'altra cagione di movimento, dependente dalla copia grande dell'acque dei fiumi, che vanno a scaricarsi nei mari non molto vasti; dove nei canali o Bosfori, che con tali mari comunicano, l'acqua si vede scorrer sempre per l'istesso verso, come accade nel Bosforo Tracio sotto Costantinopoli, dove l'acqua scorre sempre dal Mar Negro verso la Propon-

tide; imperocchè in esso Mar Negro, per la sua brevità, di poca efficacia sono le cause principali del flusso e reflusso; ma all'incontro, scaricandosi in esso grandissimi fiumi, nel dover passare e sgorgar tanto profluvio d'acque per lo stretto, quivi il corso è assai notabile e sempre verso mezzogiorno. Dove di più doviamo avvertire che tale stretto e canale, benchè assai angusto, non è sottoposto alle perturbazioni come lo stretto di Scilla e Cariddi; imperocchè quello ha il Mar Negro sopra verso tramontana, e la Propontide e l' Egeo col Mediterraneo, postogli, benchè per lungo tratto, verso mezzogiorno. Ma già, come abbiamo notato, i mari, quanto si voglino lunghi, da tramontana verso mezzogiorno non soggiacciono ai flussi e reflussi; ma perchè lo stretto di Sicilia è traposto tra le parti del Mediterraneo, distese per gran distanze da ponente a levante, cioè secondo la corrente de' flussi e reflussi, però in questo le agitazioni son molto grandi; e maggiori sarebbero tra le Colonne, quando lo stretto di Gibilterra s'aprisse meno; e grandissime riferiscono esser quelle dello stretto di Magalianes.

Questo è quanto per ora mi sovviene di poter dirvi intorno alle cause di questo primo periodo diurno del flusso e reflusso e suoi varii accidenti; dove se hanno da propor cosa alcuna, potranno farlo, per passar poi agli altri due periodi, mestruo ed annuo.

Simpl. Non mi par che si possa negare che il discorso fatto da voi proceda molto probabilmente, argumentando, come noi diciamo, *ex suppositione*, cioè, posto che la Terra si muova dei due movimenti attribuitigli dal Copernico; ma quando si escludano tali movimenti, il tutto resta vano ed invalido: l'esclusion poi di tale ipotesi ci viene dall'istesso vostro discorso assai manifestamente additata. Voi con la supposizion dei due movimenti terrestri rendete ragione del flusso e reflusso; ed all'incontro, circolarmente discorrendo, dal flusso e reflusso traete l'indizio e le confermazione di quei medesimi movimenti; e passando a più specifico discorso, dite che l'acqua, per esser corpo fluido e non tenacemente annesso alla Terra, non è costretta ad ubbidir puntualmente ad ogni suo movimento, dal che inducete poi il suo flusso e reflusso. Io su le vostre stesse pedate arguisco in contrario, e dico: l'aria è assai più tenue e fluida dell' acqua e meno annessa alla superficie terrena, alla quale l'acqua, se non per altro, per la sua gravità, col premergli sopra assai più che l'aria leggerissima aderisce: adunque molto meno dovrebbe l' aria secondar i movimenti della Terra; e però, quando la Terra si movesse in quella maniera, noi, abitatori di quella e da lei con simile velocità portati, dovremmo perpetuamente sentir un vento da levante, che con intollerabil forza ci ferisse; e del così dover seguire l'esperienza ci fa cotidianamente avvertiti: chè se nel correr la posta solamente con la velocità di 8 o 10 miglia per ora nell' aria

tranquilla l'incontrarla noi con la faccia ci rassembra un vento che non leggermente ci percuota, che dovrebbe fare il nostro rapido corso di 800 o 1000 miglia per ora contro l'aria libera da tal moto? Tuttavia nulla di tale accidente sentiamo noi.

SALV. A questa instanza, che ha assai dell' apparente, rispondo che è vero che l' aria è più tenue e più leggiera, e per la sua leggerezza meno aderente alla Terra che l' acqua tanto più grave e corpulenta; ma è poi falsa la conseguenza che voi deducete da queste condizioni, cioè che per tal sua leggerezza, tenuità e minore aderenza alla Terra, ella dovesse esentarsi più dell' acqua dal secondare i movimenti terrestri, onde a noi, che totalmente gli partecipiamo, tal sua inobbedienza si facesse sensibile e manifesta; anzi accade tutto l'opposito; imperocchè, se voi ben vi ricordate, la causa del flusso e reflusso dell'acqua assegnata da noi consiste nel non secondar l'acqua la disegualità del moto del suo vaso, ma ritener l'impeto concepito per avanti, senza diminuirlo o crescerlo, con quella precisa misura che si accresce o diminuisce nel suo vaso; perchè dunque nella conservazione e mantenimento dell'impeto concepito prima consiste l' inobbedienza ad un nuovo argumento o diminuzion di moto, quel mobile che sarà più atto a tal conservazione sarà anco più accomodato a dimostrar l' effetto che a tal conservazione viene in conseguenza. Ora, quanto sia l'acqua disposta a mantenere una concepita agitazione, benchè cessi la causa che l' impresse, l' esperienza dei mari altamente commossi da venti impetuosi ce lo dimostra; l'onde dei quali, benchè tranquillata l'aria e cessato il vento, per lungo tempo restano in moto, come leggiadramente cantò il Poeta sacro: « Qual l' alto Egeo, ecc. » Ed il continuar in tal guisa nella commozione depende dalla gravità dell'acqua; imperocchè, come altra volta s' è detto, i corpi leggeri son ben più facili ad esser mossi che i più gravi, ma son ben tanto meno atti a conservar il moto impressoli, cessante la causa movente. Onde l' aria, come in sè stessa tenuissima e leggerissima, è agevolissimamente mobile da qualsivoglia minima forza, ma è anco inettissima a conservare il moto, cessante il motore; però, quanto all' aria che circonda il globo terrestre, direi che per la sua aderenza non meno che l'acqua venga portata in giro, e massime quella parte che è contenuta dai vasi, i quali vasi sono le pianure circondate dai monti; e questa tal porzione possiamo noi molto più ragionevolmente affermare che sia portata in volta rapita dall' asprezza della Terra, che la superiore rapita dal moto celeste, come asserite voi Peripatetici.

Quanto sin qui ho detto mi pare assai competente risposta all' instanza del signor Simplicio: tuttavia voglio con nuova obbiezione e con nuova risposta, fondata sopra una mirabile esperienza, soprabbondantemente dar soddisfazione ad esso, e confermare al signor Sagredo la mobilità del globo terrestre.

Ho detto l'aria, ed in particolare quella parte di lei che non si eleva sopra la sommità delle più alte montagne, esser dall'asprezza della terrestre superficie portata in giro; dal che pare che in conseguenza ne venga che, quando la superficie della Terra non fusse ineguale, ma tersa e pulita, non resterebbe cagione per tirarsi in compagnia l'aria, od almeno per condurla con tanta uniformità. Ora, la superficie di questo nostro globo non è tutta scabrosa ed aspera, ma vi sono grandissime piazze ben lisce, cioè le superficie di mari amplissimi, le quali, sendo anche lontanissime dai gioghi dei monti che le circondano, non par che possano aver facultà di condur seco l'aria sopreminente, e, non la conducendo, si dovrebbe in quei luoghi sentir quello che in conseguenza ne viene.

Simpl. Questa medesima difficultà volevo io ancora promuovere, la quale mi pare esser di grand'efficacia.

Salv. Voi parlate benissimo; di maniera che, signor Simplicio, dal non si sentir nell'aria quello che in conseguenza accaderebbe quando questo nostro globo andasse in volta, voi argumentate la sua immobilità. Ma quando questo, che vi par che per necessaria conseguenza sentir si dovesse, in fatto e per esperienza si sentisse, l'accettereste voi per indizio ed argomento assai gagliardo per la mobilità del medesimo globo?

Simpl. In questo caso non bisogna parlar con me solo, perchè, quando ciò accadesse, e che a me ne fusse occulta la causa, forse ad altri potrebbe esser nota.

Salv. Talchè con esso voi non si può mai guadagnare, ma sempre si sta sul perdere; e però sarebbe meglio non giocare: tuttavia, per non piantare il terzo, seguirò avanti. Dicevamo pur ora, e con qualche aggiunta replico che l'aria, come corpo tenue e fluido e non saldamente congiunto alla Terra, pareva che non avesse necessità d'obbedire al suo moto, se non in quanto l'asprezza della superficie terrestre ne rapisce, e seco porta una parte a sè contigua, che di non molto intervallo sopravanza le maggiori altezze delle montagne; la qual porzion d'aria tanto meno dovrà esser renitente alla conversion terrestre, quanto che ella è ripiena di vapori, fumi ed esalazioni, materie tutte participanti delle qualità terrene, e per conseguenza atte nate per lor natura ai medesimi movimenti. Ma dove mancassero le cause del moto, cioè dove la superficie del globo avesse grandi spazii piani, e meno vi fusse della mistione dei vapori terreni, quivi cesserebbe in parte la causa per la quale l'aria ambiente dovesse totalmente obbedire al rapimento della conversion terrestre; sì che in tali luoghi, mentre che la Terra si volge verso oriente, si devrebbe sentir continuamente un vento che ci ferisse, spirando da levante verso ponente; e tale spiramento devrebbe farsi più sensibile, dove la vertigine del globo fusse più veloce; il che sarebbe nei luoghi più remoti dai poli e vicini al cerchio massimo della diurna conversione. Ma già *de facto* l'esperienza applaude molto

a questo filosofico discorso, poichè negli ampii mari e nelle lor parti lontane da terra e sottoposte alla zona torrida, cioè comprese dai tropici, dove anco l'evaporazioni terrestri mancano, si sente una perpetua aura muovere da oriente con tenor tanto costante, che le navi, mercè di quella, prosperosamente se ne vanno all'Indie occidentali; e dalle medesime, sciogliendo dai lidi messicani, solcano col medesimo favore il mar Pacifico verso l' Indie orientali a noi, ma occidentali a loro. Dovechè per l'opposito le navigazioni di là verso oriente son difficili ed incerte, nè si possono in maniera alcuna far per le medesime strade, ma bisogna costeggiar più verso terra per trovare altri venti, per così dire accidentarii e tumultuarii cagionati da altri principii, siccome noi, abitanti tra terra ferma, continuamente sentiamo per prova; delle quali generazioni di venti molte e diverse son le cagioni che al presente non accade produrre. E questi venti accidentarii sono quelli che indifferentemente spirano da tutte le parti della Terra, e che perturbano i mari remoti dall'equinoziale e circondati dalla superficie aspra della Terra, che tanto è quanto a dire sottoposti a quelle perturbazioni d' aria che confondono quella primaria espirazione, la quale, quando mancassero questi impedimenti accidentarii, si dovrebbe perpetuamente sentire, e massime sopra mare. Or vedete come gli effetti dell'acqua e dell' aria par che maravigliosamente s'accordino con l' osservazioni celesti a confermar la mobilità del nostro globo terrestre.

Sagr. Voglio pur io ancora per ultimo sigillo dirvi un particolare, che mi par che vi sia incognito, e che pur viene in confermazion della medesima conclusione. Voi, signor Salviati, avete prodotto quell' accidente che trovano i naviganti dentro ai tropici; dico quella costanza perpetua del vento che gli vien da levante, del quale io ho relazione da chi più volte ha fatto quel viaggio: e di più (ch'è cosa notabile) intendo che li marinari non lo chiamano vento, ma con altro nome, che ora non mi sovviene, preso forse dal suo tenore tanto fermo e costante, che, quando l'hanno incontrato, legano le sarte e l'altre corde delle vele, e, senza mai più aver bisogno di toccarle, ancora dormendo con sicurezza posson far lor cammino. Ora questa aura perpetua è stata conosciuta per tale dal suo continuo spirare senza interrompimenti; chè quando da altri venti fusse interrotta, non sarebbe stata conosciuta per effetto singolare e differente dagli altri: dal che voglio inferire che potrebbe esser che anche il mar nostro mediterraneo fusse partecipe d'un tale accidente, ma non osservato, come quello che frequentemente vien alterato da altri venti sopravvegnenti. E questo dico io non senza gran fondamento, anzi con molto probabili conietture, le quali mi vengono da quello che ho avuto occasione d'intender mediante il viaggio che feci in Soria, andando consolo della Nazione in Aleppo; e quest'è che, tenendosi particolar registro e memoria dei giorni delle partenze e degli

arrivi delle navi nei porti di Alessandria, d' Alessandretta e qui di Venezia, nel riscontrarne molti e molti, il che feci per mia curiosità, trovai che ragguagliatamente i ritorni in qua, cioè le navigazioni da levante verso ponente, per il Mediterraneo si fanno in manco tempo che le contrarie a ragion di 25 per cento; talchè si vede che sotto sopra i venti da levante son più potenti che quei da ponente.

Salv. Ho caro d' aver saputo questo particolare che arreca non piccola confermazione per la mobilità della Terra. E sebbene si potrebbe dire che l' acqua tutta del Mediterraneo cali perpetuamente verso lo stretto, come quella che debbe andare a scaricar nell' oceano l' acque dei tanti fiumi che dentro vi sgorgano, non credo che tal corrente possa esser tanta, che per sè sola bastasse a far sì notabil differenza; il che è anco manifesto dal vedersi nel faro ricorrer l'acqua non meno verso levante che correr verso ponente.

Sagr. Io, che non ho, come il signor Simplicio, stimolo di sodisfare ad altri che a me stesso, resto da quanto si è detto appagato circa questa prima parte: però, signor Salviati, quando vi sia comodo di seguir più, sono apparecchiato ad ascoltarvi.

Salv. Farò quanto mi comandate; ma vorrei pur sentire anco il parere del signor Simplicio, dal giudizio del quale posso argumentar quanto io mi potessi promettter circa questi miei discorsi dalle scuole peripatetiche, se mai gli pervenissero all'orecchie.

Simpl. Non voglio che il mio parere vi vaglia o serva per conicttura de'giudizii d'altri, perchè, come più volte ho detto, io son de'minimi in questa sorte di studii, e tal cosa sovverrà a quelli che si sono internati negli ultimi penetrali della filosofia, che non può sovvenire a me, che l' ho (come si dice) salutata appena dalla soglia: tuttavia, per parer vivo, dirò che degli effetti raccontati da voi, ed in particolare in quest'ultimo, mi pare che senza la mobilità della Terra se ne possa rendere assai sufficiente ragione con la mobilità del Cielo solamente, senza introdur novità veruna, fuor che il converso di quella che voi stesso producete in campo. È stato ricevuto dalle scuole peripatetiche l'elemento del fuoco, ed anco gran parte dell'aria esser portati in giro secondo la conversion diurna, da oriente verso occidente, dal contatto del concavo dell'orbe lunare come da vaso lor contenente. Ora, senza discostarmi dalle vostre vestigie, voglio che determiniamo la quantità dell' aria participante di tal moto abbassarsi sin presso alla sommità delle più alte montagne, e che anco sino in terra arriverebbe, quando gli ostacoli delle medesime montagne non l' impedissero; che corrisponde a quello che dite voi, cioè, che siccome voi affermate l' aria circondata dai gioghi dei monti esser portata in giro dall'asprezza della Terra mobile, noi per il converso diciamo l'elemento dell'aria tutto esser portato in volta dal moto

del Cielo, trattone quella parte che soggiace ai gioghi, che viene impedita dall'asprezza della Terra immobile. E dove voi dicevi che, quando tale asprezza si togliesse, si torrebbe anco all'aria l'esser rapita, noi possiam dir che, rimossa la medesima asprezza, l'aria tutta continuerebbe suo movimento. Onde, perchè la superficie degli ampli mari sono lisce e terse, sopra di quelle si continua il moto dell'aura che perpetuamente spira da levante; e questo si fa più sentire nelle parti sottoposte all'equinoziale e dentro ai tropici, dove il moto del Cielo è più veloce; e siccome tal movimento celeste è potente a portar seco tutta l'aria libera, così possiamo molto ragionevolmente dire che contribuisca il medesimo moto all'acqua mobile, per esser fluida e non attaccata all'immobilità della Terra. E tanto più possiamo noi ciò affermare con confidenza, quanto, per vostra confessione, tal movimento deve esser pochissimo rispetto alla causa sua efficiente; la quale, circondando in un giorno naturale tutto 'l globo terrestre, passa molte centinaia di miglia per ora, e massime verso l'equinoziale, dove che nelle correnti del mare aperto è di pochissime miglia per ora. E così le navigazioni verso occidente verranno ad esser comode e spedite, non solamente mercè dell'aura perpetua orientale, ma del corso ancora dell'acque; dal qual corso potrà anco per avventura procedere il flusso e reflusso, mediante le diverse posture dei lidi terrestri; nei quali andando a percuoter l'acqua, può anco ritornare in dietro con movimento contrario, siccome l'esperienza ci mostra del corso dei fiumi, che, secondo che l'acqua nella disegualità delle rive incontra qualche parte che sporga in fuori, o che di sotto faccia qualche seno, qui l'acqua si raggira, e si vede notabilmente ritornare in dietro. Per questo mi pare che dei medesimi effetti, dai quali voi argomentate la mobilità della Terra, e la medesima adducete per cagione di quelli, si possa allegar causa concludente abbastanza, ritenendo la Terra stabile, e restituendo la mobilità al Cielo.

Salv. Non si può negare che il vostro discorso non sia ingegnoso, ed abbia assai del probabile; dico però probabile in apparenza, ma non già in esistenza e realtà Egli ha due parti; nella prima rende ragione del moto continuo dell'aura orientale, ed anco di un simil moto nell'acqua; nella seconda vuol anco dal medesimo fonte attigner la causa del flusso e reflusso. La prima parte ha (come ho detto) qualche sembianza di probabilità; ma però sommamente minore di quella che noi prendiamo dal moto terrestre; la seconda è del tutto non solo improbabile, ma assolutamente impossibile e falsa. E venendo alla prima, dove si dice che 'l concavo lunare rapisce l'elemento del fuoco e tutta l'aria sino alla sommità delle più alte montagne, dico prima che è dubbio se ci sia l'elemento del fuoco; ma, posto che ci sia, si dubita grandemente dell'orbe della Luna, come anco di tutti gli altri, cioè se ci siano tali corpi solidi e vastissimi, o pure se oltre all'aria si estenda

una continuata espansione di una sustanza assai più tenue e pura della nostra aria, per la quale vadiano vagando i pianeti, come ormai comincia ad esser tenuto anco da buona parte dei medesimi filosofi: ma sia in questo o in quel modo, non ci è ragione per la quale il fuoco da un semplice contatto d'una superficie, che per voi si stima esser tersissima e liscia, possa esser secondo tutta la sua profondità portato in volta di un moto alieno dalla sua naturale inclinazione, come diffusamente è stato provato e con sensate esperienze dimostrato dal Saggiatore, oltre all' altra improbabilità del trasfondersi tal moto dal fuoco sottilissimo per l' aria assai più densa, e da questa anco poi nell'acqua. Ma che un corpo di superficie aspra e montuosa, nel volgersi in sè stesso, conduca seco l'aria a sè contigua, e nella quale vanno percotendo le sue prominenze, è non pur probabile ma necessario, e si può tuttavia vederne l'esperienza, benchè senza vederla non credo che sia intelletto che ci ponga dubbio. Quanto all' altra parte, posto che dal moto del Cielo fosse condotta l'aria ed anco l'acqua, non però tal moto avrebbe che far nulla col flusso e reflusso. Imperocchè, essendo che da una causa una ed uniforme non può seguire altro che un effetto solo ed uniforme, quello che nell'acqua si devrebbe scorgere sarebbe un corso continuato ed uniforme da levante verso ponente, ed in quel mare solamente che ritornando in sè stesso circonda tutto 'l globo; ma nei mari terminati, come è il Mediterraneo, racchiuso da oriente, non vi potrebbe esser tal moto; perchè, se l'acqua sua potesse esser cacciata dal corso del Cielo verso occidente, son molti secoli che sarebbe restato asciutto: oltre che la nostra acqua non corre solamente verso occidente, ma ritorna indietro verso levante e con periodi ordinati: e sebben voi dite con l'esempio dei fiumi che, benchè il corso del mare fusse originariamente il solo da oriente in occidente, tuttavia la diversa postura dei lidi può far rigurgitare parte dell' acqua in dietro, vi concedo; ma bisogna, signor Simplicio mio, che voi avvertiate che, dove l' acqua per tal cagione ritorna in dietro, vi ritorna perpetuamente, e dove ella corre a dirittura, vi corre sempre nell' istesso modo, che così vi mostra l' esempio dei fiumi; ma nel caso del flusso e reflusso bisogna trovare e produr ragione di far che nell' istesso luogo ora corra per un verso ed ora per l' opposito; effetti che, essendo contrarii e difformi, voi non potrete mai dedurre da una causa uniforme e costante; e questo, con che s' atterra questa posizione del moto contribuito al mare dal movimento diurno del Cielo, abbatte ancora quella di chi volesse ammetter il moto solo diurno della Terra, e credesse con quello solo poter render ragione del flusso e reflusso; del qual effetto, perchè è difforme, bisogna necessarissimamente che difforme ed alterabile sia la cagione.

Simpl. Io non ho che replicare nè del mio proprio per la

debolezza del mio ingegno, nè di quel d'altri per la novità dell'opinione; ma crederei bene che, quando la si spargesse per le scuole, non mancherebbero filosofi che la saprebbero impugnare.

SAGR. Aspetteremo dunque una tale occasione: e noi tra tanto, se così vi piace, signor Salviati, procederemo avanti.

SALV. Tutto quello che sin qui si è detto appartiene al periodo diurno del flusso e reflusso, del quale prima si è dimostrata in genere la cagion primaria ed universale, senza la quale nulla di tale effetto seguirebbe; di poi, passando agli accidenti particolari, varii ed in certo modo sregolati che in esso si osservano, si son trattate le cause secondarie e concomitanti onde essi dependono. Seguono ora gli altri due periodi mestruo ed annuo, li quali non arrecano accidenti nuovi e diversi oltre ai già considerati nel periodo diurno, ma operano nei medesimi con rendergli maggiori e minori in diverse parti del mese lunare ed in diversi tempi dell'anno solare, quasi che e la Luna e il Sole entrino a parte nell'opera e nella produzion di tali effetti; cosa che totalmente repugna al mio intelletto; il quale vedendo come questo dei mari è un movimento locale e sensato, fatto in una mole immensa d'acqua, non può arrecarsi a sottoscrivere a lumi, a caldi temperati, a predominii per qualità occulte ed a simili vane immaginazioni, le quali *tantum abest* che siano o possano esser cause del flusso che, per l'opposito, il flusso è causa di quelle, cioè di farle venire nei cervelli atti più alla loquacità ed ostentazione che alla specolazione ed investigazione dell'opere più segrete di natura; li quali prima che ridursi a proferir quella savia, ingenua e modesta parola *Non lo so*, scorrono a lasciarsi uscir di bocca, ed anco della penna, qualsivoglia grande esorbitanza. Ed il veder solamente che la medesima Luna ed il medesimo Sole non operano col lor lume, col moto, col caldo grande o col temperato nei minori ricetti d'acqua, anzi, che a volerla per caldo far sollevare bisogna ridurla poco meno che al bollire, ed in somma non poter noi artifiziosamente imitar in verum modo i movimenti del flusso, salvo che col moto del vaso, non dovrebbe egli assicurare ognuno tutte le altre cose prodotte per cause di tale effetto esser vane fantasie e del tutto aliene dal vero? Dico pertanto che, se è vero che di un effetto una sola sia la cagion primaria, e che tra la causa e l'effetto sia una ferma e costante connessione, necessaria cosa è che, qualunque volta si vegga alterazione ferma e costante nell'effetto, ferma e costante alterazione sia nella causa. E perchè le alterazioni, che accaggiono ai flussi e reflussi in diverse parti dell'anno e del mese, hanno lor periodi fermi e costanti, è forza dire che regolata alterazione nei medesimi tempi accaggia nella cagion primaria dei flussi e reflussi. L'alterazione poi che si trova ne' detti tempi nei flussi e reflussi non consiste in altro che nella loro grandezza, cioè nell'alzarsi ed

abbassarsi più o meno le acque, e nel correr con impeto maggiore o minore: adunque è necessario che quello che è cagion primaria del flusso e reflusso, nei detti tempi determinati accresca o diminuisca la sua forza. Ma già si è concluso, la disegualità e difformità del moto dei vasi contenenti l'acqua esser causa primaria dei flussi e reflussi; adunque bisogna che tal difformità di tempo in tempo corrispondentemente si difformi più, cioè si faccia maggiore e minore. Ora, convien che ci ricordiamo come la difformità, cioè la diversa velocità di moto dei vasi, cioè delle parti della superficie terrestre, depende dal muoversi loro del movimento composto, resultante dall'accoppiamento dei due moti annuo e diurno, proprii dell'intero globo terrestre; dei quali la vertigine diurna, col suo ora aggiugnere ed or detrarre al movimento annuo, è quella che produce la difformità nel moto composto; talchè negli additamenti e suttrazioni che fa la vertigine diurna al moto annuo consiste l'originaria cagione del moto difforme de' vasi, ed in conseguenza del flusso e reflusso; in guisa tale, che quando questi additamenti e suttrazioni si facesser sempre con la medesima proporzione verso 'l moto annuo, continuerebbe ben la causa del flusso e reflusso, ma però di farsi perpetuamente nell' istesso modo: ma noi abbiamo bisogno di trovar la cagione del farsi i medesimi flussi e reflussi in diversi tempi maggiori e minori; adunque bisogna (se vogliamo ritener l'identità della causa) ritrovare alterazione in questi additamenti e suttrazioni, che gli faccia più o meno potenti nel produr quelli effetti che da lor dependono. Ma tal potenza ed impotenza non veggo che si possa indurre, se non col fare i medesimi additamenti e suttrazioni or maggiori ed or minori, sì che l' accelerazione ed il ritardamento del moto composto si faccia or con maggiore ed or con minor proporzione.

Sagr. Io mi sento molto placidamente guidar per mano, e bench' io non trovi intoppi per la strada, tuttavia a guisa di cieco non veggo dove la vostra scorta mi conduca, nè so immaginarmi dove tal viaggio abbia a terminare.

Salv. Ancorchè gran differenza sia tra il mio lento filosofare e il vostro velocissimo discorso, tuttavia in questo particolare, che ora abbiamo alle mani, non voglio maravigliarmi che la perspicacità del vostro ingegno resti ancora offuscata dalla caligine alta ed oscura che ci nasconde il termine al quale noi camminiamo: e cessa la mia maraviglia nel rimembrarmi quant'ore, quanti giorni, e più, quante notti abbia io trapassate in questa specolazione: e quante volte, disperato di poterne venire a capo, abbia per consolazion di me medesimo fatto forza di persuadermi, a guisa dell' infelice Orlando, che potesse non esser vero quello che tuttavia la testimonianza di tanti uomini degni di fede mi rappresentava innanzi agli occhi: non vi maravigliate dunque se questa volta, contro al vostro consueto, non prevedete il segno, e se pur vi maravi-

gliate, credo che la riuscita, per quanto posso giudicare assai inopinata, vi farà cessar la maraviglia.

Sagr. Ringrazio dunque Iddio dell'avere egli ovviato che tal disperazione non traesse voi all'esito che si favoleggia del misero Orlando, nè a quello che forse non men favolosamente s'intende d'Aristotile, acciocchè nè io nè altri restasse privo del ritrovamento di cosa tanto recondita quanto desiderata: pregovi dunque che, quanto prima si possa, satolliate la mia famelica avidità.

Salv. Eccomi a sodisfarvi. Eramo ridotti a ritrovare in qual maniera gli additamenti e suttrazioni della vertigine terrestre sopra 'l moto annuo potessero farsi or con maggiore ed or con minore proporzione; la qual diversità, e non altra cosa, poteva assegnarsi per cagion delle alterazioni mestrue ed annue che si veggono nella grandezza dei flussi e reflussi. Considero adesso come questa proporzione degli additamenti e suttrazioni della vertigine diurna e del moto annuo può farsi maggiore e minore in tre maniere. L'una è col crescere e diminuire la velocità del moto annuo, ritenendo gli additamenti e suttrazioni fatte dalla vertigine diurna nella medesima grandezza; perchè, per essere il moto annuo circa tre volte maggiore, cioè più veloce del moto diurno (considerato anco nel cerchio massimo), se noi di nuovo l'accresceremo, minore alterazione gli arrecheranno le giunte o suttrazioni del moto diurno; ma per l'opposito, facendolo più tardo, verrà con proporzion maggiore alterato dal medesimo moto diurno, in quel modo che l'accrescere o detrarre quattro gradi di velocità a quello che si muove con venti gradi, altera meno il suo corso che non farebbero i medesimi quattro gradi aggiunti o detratti ad uno che si movesse solamente con 10 gradi. La seconda maniera sarebbe con far maggiori o minori gli additamenti e le suttrazioni, ritenendo il moto annuo nell'istessa velocità; il che è tanto facile da intendersi, quanto è manifesto che una velocità, v. g., di 20 gradi, più si altera con l'aggiunta o suttrazione di 10 gradi che con la giunta o suttrazione di 4. La terza maniera sarebbe, quando queste due si congiugnessero insieme, diminuendo il moto annuo, e crescendo le giunte e suttrazioni diurne. Sin qui, come voi vedete, non è stato difficile il pervenire, ma ben è egli stato a me laborioso il ritrovare in qual maniera ciò possa effettuarsi in natura. Pur finalmente trovo che ella mirabilmente se ne serve, e con modi quasi inopinabili; dico mirabili ed inopinabili a noi, ma non a lei, la quale anco le cose all'intelletto nostro d'infinito stupore opera ella con somma facilità e semplicità, e quello che a noi è difficilissimo ad intendersi, a quella è agevolissimo a farsi. Passando ora più avanti, ed avendo dimostrato come la proporzione tra gli additamenti e suttrazioni della vertigine e 'l moto annuo si può far maggiore e minore in due maniere (e dico in due, perchè la terza vien composta delle due prime), aggiungo che la natura di amendue si serve; e di più soggiungo

che, quando ella si servisse di una sola, bisognerebbe tor via una delle due alterazioni periodiche. Cesserebbe quella del periodo mestruo se 'l movimento annuo non si alterasse. E quando le giunte e suttrazioni della vertigine diurna si mantenesser continuamente eguali, mancherebbero le alterazioni del periodo annuo.

Sagr. Adunque l'alterazione mestrua de' flussi e reflussi depende dall'alterazion del moto annuo della Terra? e l'alterazione annua de' medesimi flussi e reflussi deriva dagli additamenti e suttrazioni della vertigine diurna? Ora mi ritrovo io più confuso che mai, e più fuori di speranza d'aver a poter restar capace come stia questo intralciamento più intrigato al mio parere del nodo Gordiano; ed invidio il signor Simplicio, dal cui silenzio argomento che ei resti capace del tutto e libero da quella confusione che grandemente a me ingombra la fantasia.

Simpl. Credo veramente, signor Sagredo, che voi vi ritroviate confuso, e credo di sapere anco la causa della vostra confusione; la quale, per mio avviso, nasce che delle cose portate da poco in qua dal signor Salviati parte ne intendete e parte no. È anche vero ch' io mi trovo fuori di confusione, ma non per quella causa che voi credete, cioè, perchè io resti capace del tutto; anzi ciò mi avviene dal contrario, cioè dal non capir nulla; e la confusione è nella pluralità delle cose e non nel niente.

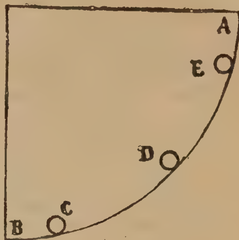
Sagr. Vedete, signor Salviati, come alcune sbrigliatelle che si son date nei giorni passati al signor Simplicio, l' hanno reso mansueto, e di saltatore cangiato in una chinea. Ma, di grazia, senza più indugio cavateci amendue di travaglio.

Salv. Farò forza quanto potrò alla mia dura espressiva, alla cui ottusità supplirà l'acutezza del vostro ingegno. Due sono gli accidenti, de' quali doviamo investigar le cagioni; il primo riguarda le diversità che accascano ne' flussi e reflussi nel periodo mestruo, e l'altro appartiene al periodo annuo. Prima parleremo del mestruo, poi tratteremo dell'annuo; e tutto convien che risolviamo secondo i fondamenti e ipotesi già stabilite, senza introdur novità alcuna nè in astronomia nè nell'universo in grazia dei flussi e reflussi, ma dimostriamo che di tutti i diversi accidenti che in essi si scorgono le cause riseggono nelle cose già conosciute e ricevute per vere ed indubitate. Dico pertanto cosa vera, naturale, anzi necessaria essere che un medesimo mobile, fatto muovere in giro dalla medesima virtù movente, in più lungo tempo faccia suo corso per un cerchio maggiore che per un minore; e questa è verità ricevuta da tutti e confermata da tutte l'esperienze, delle quali ne produrremo alcuna. Negli oriuoli da ruote, ed in particolare nei grandi, per temperare il tempo, accomodano i loro artefici certa asta volubile orizzontalmente, e nelle sue estremità attaccano due pesi di piombo; e quando il tempo andasse troppo tardo, col

solo avvicinare alquanto i detti piombi al centro dell'asta, rendono le sue vibrazioni più frequenti; ed all'incontro per ritardarlo basta ritirare i medesimi pesi più verso l'estremità, perchè così le vibrazioni si fanno più rade, ed in conseguenza gl'intervalli dell'ore si allungano.

Qui la virtù movente è la medesima, cioè il contrappeso, i mobili sono i medesimi piombi, e le vibrazioni loro son più frequenti quando sono più vicini al centro, cioè quando si muovono per minori cerchi. Sospendansi pesi eguali da corde diseguali, e, rimossi dal perpendicolo, lascinsi in libertà; vedremo gli appesi a corde più brevi fare lor vibrazioni sotto più brevi tempi, come quelli che si muovono per cerchi minori. Ma più: attacchisi un tal peso ad una corda, la quale cavalchi un chiodo fermato nel palco, e voi tenete l'altro capo della corda in mano, ed avendo data l'andata al pendente peso, mentre ei va facendo sue vibrazioni, tirate il capo della corda che avete in mano, sì che il peso si vadia alzando; vedrete nel suo sollevarsi crescer la frequenza delle sue vibrazioni, come quelle che si vanno facendo continuamente per cerchi minori. E qui voglio che notiate due particolari degni d'esser saputi. Uno è che le vibrazioni di un tal pendolo si fanno con tal necessità, sotto tali determinati tempi, che è del tutto impossibile il fargliele far sotto altri tempi, salvo che con allungargli od abbreviargli la corda, del che potete anco di presente con l'esperienza accertarvi, legando un sasso ad uno spago, e tenendo l'altro capo in mano, tentando se mai, per qualunque artifizio si usi, vi possa succedere di farlo andare in qua ed in là sotto altro che un determinato tempo, fuor che con allungare o scorciar lo spago, che assolutamente vedrete esser impossibile. L'altro particolare veramente maraviglioso è che il medesimo pendolo fa le sue vibrazioni con l'istessa frequenza, o pochissimo e quasi insensibilmente differente, sien elleno fatte per archi grandissimi o per piccolissimi dell'istessa circonferenza. Dico che, se noi rimoveremo il pendolo dal perpendicolo uno, due o tre gradi solamente, o pure lo rimoveremo 70, 80 ed anco sino ad una quarta intera, lasciato in sua libertà, farà nell'uno e nell'altro caso le sue vibrazioni con la medesima frequenza; tanto le prime, dove ha da muoversi per un arco di 4 o 6 gradi, quanto le seconde, dove ha da passare archi di 160 o più gradi; il che più manifestamente si vedrà con sospender due pesi eguali da due fili egualmente lunghi, rimovendone poi dal perpendicolo uno per piccola distanza, e l'altro per grandissima: li quali posti in libertà andranno e torneranno sotto gl'istessi tempi, quello per archi assai piccoli, e questo per grandissimi; dal che ne seguita la conclusione d'un problema bellissimo, che è: che, data una quarta di cerchio (ne segnerò qui in terra un poco di figura), qual sarebbe questa A B (*Fig.* 31) eretta all'orizzonte, sì che insista sul piano toccando nel punto B, e fatto un arco con una tavola ben pulita e liscia dalla parte concava, piegan-

dola secondo la curvità della circonferenza A D B, sì che una palla ben rotonda e tersa vi possa liberamente scorrer dentro (la cassa di un vaglio è accomodata a tale esperienza), dico che, posta la palla in qualsivoglia luogo, o vicino o lontano dall'infimo termine B, come sarebbe mettendola nel punto C, ovvero qui in D, o in E, e lasciata in libertà, in tempi eguali o insensibilmente differenti arriverà al termine B, partendosi dal C, o dal D, o dall'E, o da qualsivoglia altro luogo; accidente veramente maraviglioso. Aggiugnete un altro accidente non men bello di questo, che è che, anco per tutte le corde dal punto B ai punti C, D, E, ed a qualunque altro non solamente preso nella quarta B A, ma in tutta la circonferenza del cerchio intero, il mobile stesso scenderà in tempi assolutamente eguali; talchè in tanto tempo scenderà per tutto 'l diametro eretto a perpendicolo sopra il punto B, in quanto scenderà per la B C, quando bene ella suttendesse a un sol grado o a minore arco. Aggiugnete l'altra maraviglia, qual'è, che i moti dei cadenti, fatti per gli archi della quarta A B, si fanno in tempi più brevi che quelli che si fanno per le corde dei medesimi archi, talchè il moto velocissimo, e fatto nel tempo brevissimo da un mobile per arrivare dal punto A al termine B, sarà quello che si farà non per la linea retta A B (ancor che sia la brevissima di tutte quelle che tirar si possono tra i punti A, B), ma per la circonferenza A B D. E preso ancor qualsivoglia punto nel medesimo arco, qual sia, v. g., il punto D, e tirate due corde A D, D B, il mobile, partendosi dal punto A, in manco tempo giugnerà al B, venendo per le due corde A D, D B, che per la sola A B. Ma brevissimo sopra tutti i tempi sarà quello della caduta per l'arco A D B; e gli stessi accidenti intendansi di tutti gli altri archi minori, presi dall'infimo termine B in su.



(Fig. 31.)

Sagr. Non più, non più; chè voi mi ingombrate sì di maraviglia, ed in tante bande mi distraete la mente, ch'io dubito che piccola parte sarà quella che mi resterà libera e sincera per applicarla alla materia principale che si tratta, e che pur troppo è per sè stessa oscura e difficile: vi pregherò bene che vogliate favorirmi, spedita che aviamo la specolazione dei flussi e reflussi, di esser altri giorni ancora a onorar questa mia e vostra casa, ed a discorrere sopra tanti altri problemi che aviamo lasciati in pendente, e che forse non son men curiosi e belli di questo che si è trattato nei passati giorni, e che oggi dovrà terminarsi.

Salv. Sarò a servirvi: ma più di una e di due sessioni bisognerà che facciamo, se, oltre all'altre quistioni riserbate a trattarsi appartatamente, vorremo aggiugnerci le tante attenenti al moto locale tanto dei mobili naturali quanto dei proietti; materia diffusamente trattata dal nostro accademico Linceo. Ma tornando al nostro primo proposito, dove eravamo su il dichiarare come dei mobili circolarmente da virtù motrice, che continuamente si conservi la medesima, i tempi delle circolazioni erano prefissi e determinati, ed impossibili a farsi più lunghi o più brevi, avendone dati esempii e portate esperienze sensate e fattibili da noi, possiamo la medesima verità confermare con le esperienze dei movimenti celesti dei pianeti, nei quali si vede mantener l'istessa regola, che quelli che si muovono per cerchi maggiori, più tempo consumano in passargli. Speditissima osservazione di questo abbiamo dai pianeti Medicei, che in tempi brevi fanno lor revoluzioni intorno a Giove. Talchè non è da metter dubbio, anzi possiamo tener per fermo e sicuro che, quando, per esempio, la Luna, seguitando di esser mossa dalla medesima facoltà movente, fusse ritirata a poco a poco in cerchi minori, ella acquisterebbe disposizione di abbreviare i tempi dei suoi periodi, conforme a quel pendolo, del quale nel corso delle sue vibrazioni andavamo abbreviando la corda, cioè scorciando il semidiametro delle circonferenze da lui passate. Sappiate ora che questo che della Luna ho portato per esempio avviene e si verifica essenzialmente in fatto. Rammemoriamoci che già fu concluso da noi insieme col Copernico non esser possibile separar la Luna dalla Terra, intorno alla quale senza controversia si muove in un mese: ricordiamoci parimente che il globo terrestre, accompagnato pur sempre dalla Luna, va per la circonferenza dell'orbe magno intorno al Sole in un anno; nel qual tempo la Luna si rivolge intorno alla Terra quasi 13 volte; dal qual rivolgimento sèguita che essa Luna talor si trovi vicina al Sole, cioè quando è tra il Sole e la Terra, e talora assai più lontana, che è quando la Terra riman tra la Luna ed il Sole; vicina in somma nel tempo della sua congiunzione e novilunio, lontana nel plenilunio ed opposizione; e la massima lontananza e la massima vicinità differiscono per quanto è grande il diametro dell'orbe lunare. Ora, se è vero che la virtù che muove la Terra e la Luna intorno al Sole si mantenga sempre del medesimo vigore; e se è vero che il medesimo mobile, mosso dalla medesima virtù, ma in cerchi diseguali, in tempi più brevi passi archi simili dei cerchi minori, bisogna necessariamente dire che la Luna quando è in minor distanza dal Sole, cioè nel tempo della congiunzione, archi maggiori passi dell'orbe magno che quando è in maggior lontananza, cioè nell'opposizione e plenilunio; e questa lunare inegualità convien che sia participata dalla Terra ancora; imperocchè, se noi intenderemo una linea retta prodotta dal centro del Sole per il centro del

globo terrestre e prolungata sino all'orbe lunare, questa sarà il semidiametro dell'orbe magno, nel quale la Terra, quando fusse sola, si moverebbe uniformemente: ma se nel medesimo semidiametro collocheremo un altro corpo da esser portato, ponendolo una volta tra la Terra e il Sole, ed un'altra volta oltre alla Terra in maggior lontananza dal Sole, è forza che in questo secondo caso il moto comune di amendue secondo la circonferenza dell'orbe magno, mediante la lontananza della Luna, riesca alquanto più tardo che nell'altro caso, quando la Luna è tra la Terra e 'l Sole, cioè in minor distanza. Talchè in questo fatto accade giusto quel che avviene nel tempo dell'oriuolo, rappresentandoci la Luna quel piombo che s'attacca, or più lontano dal centro per far le vibrazioni dell'asta men frequenti, ed ora più vicino per farle più spesse. Di qui può esser manifesto come il movimento annuo della Terra nell'orbe magno e sotto l'eclittica non è uniforme, e come la sua difformità deriva dalla Luna, ed ha suoi periodi e restituzioni mestrue. E perchè si era concluso le alterazioni periodiche, mestrue ed annue dei flussi e reflussi non poter derivare da altra cagione che dall'alterata proporzione tra il moto annuo e gli additamenti e suttrazioni della vertigine diurna, e tale alterazione poteva farsi in due modi, cioe con l'alterare il moto annuo, ritenendo ferma la quantità degli additamenti, o col mutar la grandezza di questi, mantenendo l'uniformità del moto annuo, già abbiamo ritrovato il primo di questi due modi fondato sopra la difformità del moto annuo dependente dalla Luna, e che ha i suoi periodi mestrui. È dunque necessario che per tal cagione i flussi e reflussi abbiano un periodo mestruo, dentro al quale si facciano maggiori e minori. Ora vedete come la causa del periodo mestruo risiede nel moto annuo, ed insieme vedete ciò che ha che far la Luna in questo negozio, e come ella ci entra a parte senza aver che fare niente nè con mari nè con acque.

Sagr. Se ad uno che non avesse cognizione di veruna sorte di scale fusse mostrata una torre altissima e domandatogli se gli desse l'animo d'arrivare alla sua suprema altezza, credo assolutamente che direbbe di no, non comprendendo che in altro modo che col volare vi si potesse pervenire; ma mostrandosegli una pietra non più alta di mezzo braccio, ed interrogandolo se sopra quella credesse di poter montare, son certo che risponderebbe di sì, ed anco non negherebbe che non una sola, ma 10, 20 e 100 volte agevolmente salir vi potrebbe: perlochè, quando se gli mostrassero le scale, col mezzo delle quali, con l'agevolezza da lui conceduta, si poteva pervenire colà dove, poco fa, aveva affermato esser impossibile di arrivare, credo che, ridendo di sè stesso, confesserebbe il suo poco avvedimento. Voi, signor Salviati, mi avete di grado in grado tanto soavemente guidato, che non senza maraviglia mi trovo giunto con minima fatica a quell'altezza, dove io credeva non

potersi arrivare: è ben vero che, per essere stata la scala buia, non mi sono accorto d'essermi avvicinato nè pervenuto alla cima, se non dopo che, uscendo all'aria luminosa, ho scoperto gran mare e gran campagna: e come nel salire un grado non è fatica veruna, così ad una ad una delle vostre proposizioni mi son parse tanto chiare, che, sopraggiugnendomi poco o nulla di nuovo, piccolo o nulla mi sembrava essere il guadagno; onde tanto maggiormente si accresce in me la maraviglia per l'inopinata riuscita di questo discorso, che mi ha scorto all'intelligenza di cosa ch'io stimava inesplicabile. Una difficultà mi rimane solamente dalla quale desidero di esser liberato, e questa è che, se 'l movimento della Terra insieme con quel della Luna sotto 'l zodiaco sono irregolari, dovrebbe tale irregolarità essere stata osservata e notata dagli astronomi, il che non so che sia seguìto; però voi, che più di me sete di queste materie informato, liberatemi dal dubbio, e ditemi come sta il fatto.

Salv. Molto ragionevolmente dubitate, ed io, all'instanza rispondendo, dico che, benchè l'astronomia nel corso di molti secoli abbia fatto gran progressi nell'investigar la costituzione ed i movimenti dei corpi celesti, non però è ella sin qui arrivata a segno tale che moltissime cose non restino indecise, e forse ancora molt'altre occulte. È da credere che i primi osservatori del Cielo non conoscessero altro che un moto comune a tutte le stelle, quale è questo diurno: crederò bene che in pochi giorni si accorgessero che la Luna era incostante nel tener compagnia all'altre stelle, ma che scorressero ben poi molti anni prima che si distinguessero tutti i pianeti; ed in particolare penso che Saturno, per la sua tardità, e Mercurio, per il vedersi di rado, fussero degli ultimi ad esser conosciuti per vagabondi ed erranti. Molti più anni è da credere che passassero avanti che fussero osservate le stazioni e retrogradazioni dei tre superiori, come anco gli accostamenti e discostamenti dalla Terra, occasioni necessarie dell'introdur gli eccentrici e gli epicicli, cose incognite sino ad Aristotile, giacchè ei non ne fa menzione. Mercurio e Venere con le loro ammirande apparizioni quanto hanno tenuto sospesi gli astronomi nel risolversi, non che altro, circa il sito loro? Talchè qual sia l'ordine solamente dei corpi mondani e la integrale struttura delle parti dell'universo da noi conosciute, è stata dubbia sino al tempo del Copernico, il quale ci ha finalmente additata la vera costituzione ed il vero sistema, secondo il quale esse parti sono ordinate; sì che noi siamo certi che Mercurio, Venere e gli altri pianeti si volgono intorno al Sole, e che la Luna si volge intorno alla Terra. Ma come poi ciascun pianeta si governi nel suo rivolgimento particolare e come stia precisamente la struttura dell'orbe suo, che è quella che vulgarmente si chiama la sua teorica, non possiamo noi per ancora indubitatamente risolvere. Testimonio ce ne sia Marte, che tanto travaglia i

moderni astronomi; ed alla Luna stessa sono state assegnate variate teoriche, dopo l'averla il medesimo Copernico mutata assai da quella di Tolomeo. E per descender più al nostro particolare, cioè al moto apparente del Sole e della Luna, di quello è stato osservato certa grande inegualità, per la quale in tempi assai differenti e' passa li due mezzi cerchi dell'eclittica divisi dai punti degli equinozii, nel passar l'uno dei quali egli consuma circa a nove giorni di più che nel passar l'altro; differenza, come vedete, molto grande e notabile. Ma se nel passare archi piccoli, quali sarebbono, per esempio, i 12 segni, e' mantenga un moto regolarissimo, o pure proceda con passi or più veloci alquanto ed or più lenti, come è necessario che segua quando il movimento annuo sia solo in apparenza del Sole, ma in realtà della Terra accompagnata dalla Luna, ciò non è stato sin qui osservato nè forse ricercato. Della Luna poi, le cui restituzioni sono state investigate principalmente in grazia degli eclissi, per i quali basta aver esatta cognizione del moto suo intorno alla Terra, non si è parimente con intera curiosità ricercato qual sia il suo progresso per gli archi particolari del zodiaco. Che dunque la Terra e la Luna nello scorrer per il zodiaco, cioè per la circonferenza dell'orbe magno, si accelerino alquanto ne'novilunii, e si ritardino ne'plenilunii, non deve mettersi in dubbio, perchè tal inegualità non si sia manifestata: il che per due ragioni è accaduto; prima, perchè non è stata ricercata, secondariamente poi, perchè ella può essere non molto grande, nè molto grande fa di bisogno che ella sia per produr l'effetto che si vede nell' alterazione delle grandezze dei flussi e reflussi; perchè non solamente tali alterazioni, ma gli stessi flussi e reflussi son piccola cosa rispetto alla grandezza de' suggetti in cui si esercitano, ancor che rispetto a noi ed alla nostra piccolezza sembrino cose grandi. Imperocchè l'aggiugnere o scemare un grado di velocità, dove ne sono naturalmente 700 o 1000, non si può chiamar grande alterazione, nè in chi lo conferisce, nè in chi lo riceve: l'acqua del mar nostro portata dalla vertigine diurna fa circa 700 miglia per ora (che è il moto comune alla Terra e ad essa, e però impercettibile a noi); quello, che nelle correnti ci si fa sensibile, non è di un miglio per ora (parlo nel mare aperto e non negli stretti), e questo è quello che àltera il movimento primo, naturale e magno; e tale alterazione è assai rispetto a noi ed ai navilii, perchè a un vascello, che dalla forza dei remi ha di fare nell'acqua stagnante, v. g., tre miglia per ora in quella tal corrente, dall'averla in favore all'averla contro importerà il doppio del viaggio; differenza notabilissima nel moto della barca, ma piccolissima nel movimento del mare, che viene alterato per la sua settecentesima parte. L'istesso dico dell'alzarsi ed abbassarsi uno, due o tre piedi, ed appena quattro o cinque nell'estremità del seno lungo due mila o più miglia; e dove

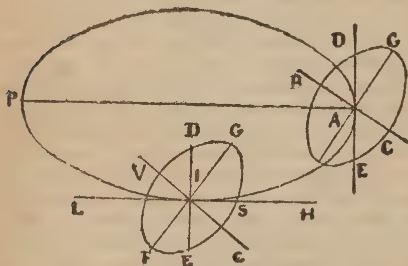
sono profondità di centinaia di piedi, questa alterazione è assai meno che se in una delle barche, che conducon l'acqua dolce, essa acqua nell'arrestarsi la barca s'alzasse alla prua quant'è la grossezza d'un foglio. Concludo pertanto piccolissime alterazioni, rispetto all'immensa grandezza e somma velocità dei mari, esser bastanti per fare in essi mutazioni grandi in relazione alla piccolezza nostra e di nostri accidenti.

Sagr. Rimango pienamente sodisfatto quanto a questa parte: resta da dichiararci come quelli additamenti e suttrazioni, derivanti dalla vertigine diurna, si facciano or maggiori ed or minori; dalla quale alterazione ci accennaste che dependeva il periodo annuo degli accrescimenti e diminuzioni de' flussi e reflussi.

Salv. Farò ogni possibile sforzo per lasciarmi intendere; ma la difficultà dell'accidente stesso e la grand'astrazion di mente che ci vuol per capirlo mi sgomentano. La disegualità degli additamenti e suttrazioni, che la vertigine diurna fa sopra 'l moto annuo, depende dall'inclinazion dell'asse del moto diurno sopra il piano dell'orbe magno, o vogliamo dire dell'eclittica; mediante la quale inclinazione l'equinoziale sega essa eclittica, restando sopra di lei inclinato ed obliquo, secondo la medesima inclinazione dell'asse. E la quantità degli additamenti viene ad importar quanto è tutto il diametro di esso equinoziale, stante il centro della Terra nei punti solstiziali; ma fuor di quelli importa manco e manco, secondo che esso centro si va avvicinando ai punti degli equinozii, dove tali additamenti son minori che in tutti gli altri luoghi. Questo è il tutto, ma involto in quella oscurità che voi vedete.

Sagr. Anzi, pure in quella ch'io non veggo; perchè finora non comprendo nulla.

Salv. Già l'ho io predetto. Tuttavia proveremo se col disegnarne un poco di figura si potesse guadagnar qualche lume, sebbene meglio sarebbe il rappresentarla con corpi solidi, che con semplici disegni, pure ci aiuteremo con la prospettiva e con gli scorci. Segniamo dunque, come di sopra, la circonferenza dell'orbe magno, nella quale intendasi il punto A (*Fig.* 32) essere uno dei solstiziali, ed il diametro A P la comune sezione del coluro de' solstizii e del piano dell'orbe magno, o vogliam dir



(Fig. 32)

dell' eclittica, ed in esso punto A esser locato il centro del globo terrestre, l' asse del quale C A B, inclinato sopra il piano dell' orbe magno, cade nel piano del detto coluro, che passa per amendue gli assi dell' equinoziale e dell' eclittica. E per minor confusione segneremo il solo cerchio equinoziale, notando con questi caratteri D G E F, del quale la comun sezione col piano dell' orbe magno sia la linea D E, sì che la metà di esso equinoziale D F E rimarrà inclinata sotto il piano dell'orbe magno, e l'altra metà D G E, elevata sopra. Intendasi ora la revoluzione di esso equinoziale farsi secondo la conseguenza dei punti D, G, E, F, ed il moto del centro da A verso E. E perchè, stante il centro della Terra in A, l'asse C B (che è eretto al diametro dell'equinoziale D E) cade, come si è detto, nel coluro de' solstizii, la comun sezione del quale e dell'orbe magno è il diametro P A, sarà essa linea P A perpendicolare alla medesima D E, per esser il coluro eretto all'orbe magno, e però essa D E sarà la tangente dell'orbe magno nel punto A; talchè in questo stato il moto del centro per l'arco A E, che è di un grado per giorno, pochissimo differisce, anzi è come se fusse fatto per la tangente D A E. E perchè per la vertigine diurna il punto D, portato per G in E, accresce al moto del centro, mosso quasi per la medesima linea D E, tanto, quanto è tutto il diametro D E, ed all'incontro altrettanto diminuisce, movendosi per l'altro mezzo cerchio E F D, saranno gli additamenti e suttrazioni in questo luogo, cioè nel tempo del solstizio, misurati da tutto il diametro D E.

Passiamo ora a vedere se nei tempi degli equinozii e' siano della medesima grandezza; e trasportando il centro della Terra nel punto I, lontano per una quarta dal punto A, intendiamo il medesimo equinoziale G E F D, la sua comun sezione con l'orbe magno D E, l'asse con la medesima inclinazione C B; ma la tangente dell' orbe magno nel punto I non sarà più la D E, ma un'altra che la segherà ad angoli retti; e sia questa notata H I L, secondo la quale verrà ad essere incamminato il moto del centro I, procedente per la circonferenza dell'orbe magno. Ora in questo stato gli additamenti e suttrazioni non si misurano più nel diametro D E, come prima si fece, perchè, non si distendendo tal diametro secondo la linea del moto annuo H L, anzi segandola ad angoli retti, niente promuovono e detraggono essi termini D, E; ma gli additamenti e suttrazioni s'hanno a prendere da quel diametro che cade nel piano eretto al piano dell'orbe magno, e che lo sega secondo la linea H L, il qual diametro sarà adesso questo G F, ed il moto addiettivo, per così dire, sarà il fatto dal punto G per il mezzo cerchio G E F, e l'ablativo sarà il restante fatto per l'altro mezzo cerchio F D G. Ora, questo diametro, per non esser nella medesima linea H L del moto annuo, anzi perchè la sega, come si vede, nel punto I, restando il termine G elevato sopra, ed F depresso sotto il piano dell'orbe magno, non determina gli additamenti

e suttrazioni secondo tutta la sua lunghezza, ma devesi la quantità di quelli prendere dalla parte della linea H L, che rimane intercetta tra le perpendicolari tirate sopra di lei dai termini G, F, quali sono queste due G S, F V, sì che la misura degli additamenti è la linea S V, minore della G F, ovvero della D E, che fu la misura degli additamenti nel solstizio A. Secondo poi che si costituirà il centro della Terra in altri punti del quadrante A I, tirando le tangenti in essi punti e le perpendicolari sopra esse cadenti dai termini dei diametri dell'equinoziale, segnati dai piani eretti per esse tangenti al piano dell'orbe magno, le parti di esse tangenti (che saranno sempre minori verso gli equinozii e maggiori verso i solstizii) ci daranno le quantità degli additamenti e suttrazioni. Quanto poi differischino i minimi additamenti dai massimi, è facile a sapersi; perchè tra essi è la differenza medesima che tra tutto l'asse o diametro della sfera, e la parte di esso che resta tra i cerchi polari, la quale è minor di tutto 'l diametro la duodecima parte prossimamente, intendo però degli additamenti e suttrazioni fatte nell'equinoziale; ma negli altri paralleli son minori, secondo che i lor diametri si vanno diminuendo.

Questo è quanto io posso dirvi in questa materia, e quanto per avventura può comprendersi sotto una nostra cognizione, la quale, come ben sapete, non si può aver se non di quelle conclusioni che son ferme e costanti, quali sono i tre periodi in genere de' flussi e reflussi, come quelli che dependono da cause invariabili, une ed eterne. Ma perchè con queste cagioni primarie ed universali si mescolano poi le secondarie e particolari, potenti a far molte alterazioni, e sono queste secondarie parte inosservabili ed incostanti, qual è, per esempio, l'alterazion dei venti, e parte, benchè determinate e ferme, non però osservate per la loro moltiplicità, come sono le lunghezze dei seni, le loro diverse inclinazioni verso questa o quella parte, le tante e tanto diverse profondità dell' acque, chi potrà, se non forse dopo lunghissime osservazioni e ben sicure relazioni, formarne istorie così spedite, che possano servir come ipotesi e supposizioni sicure a chi volesse con le lor combinazioni render ragioni adequate di tutte le apparenze, e dirò anomalìe e particolari difformità, che nei movimenti dell'acque possono scorgersi? Io mi contenterò d' avere avvertito come le cause accidentarie sono in natura, e son potenti a produr molte alterazioni: le minute osservazioni le lascerò fare a quelli che praticano diversi mari; e solo, per chiusa di questo nostro discorso, metterò in considerazione come i tempi precisi dei flussi e reflussi non solamente vengono alterati dalle lunghezze dei seni e dalle profondità varie, ma notabile alterazione ancora penso io che possa provenire dalla conferenza di diversi tratti di mari differenti in grandezza ed in positura, o vogliam dire inclinazione, qual diversità cade appunto qui nel golfo Adriatico, minore assai del resto del Mediterraneo, e posto in

tanta diversa inclinazione, che, dove quello ha il suo termine che lo serra dalla parte orientale, che sono le rive della Soria, questo è racchiuso dalla parte più occidentale; e perchè nelle estremità sono assai maggiori i flussi e reflussi, anzi quivi solamente sono grandissimi gli alzamenti ed abbassamenti, molto verisimilmente può accadere che i tempi dei flussi in Venezia si facciano nei reflussi dell'altro mare, il quale, come molto maggiore e più direttamente disteso da occidente in oriente, viene in certo modo ad aver dominio sopra l'Adriatico; e però non sarebbe da maravigliarsi, quando gli effetti dependenti dalle cagioni primarie non si verificassero nei tempi debiti e rispondenti ai periodi nell'Adriatico, ma sì bene nel resto del Mediterraneo. Ma queste particolarità ricercano lunghe osservazioni, le quali nè io ho sin qui fatte, nè meno son per poterle fare per l'avvenire.

Sagr. Assai mi par che voi abbiate fatto in aprirci il primo ingresso a così alta speculazione, della quale, quando altro non ci aveste arrecato che quella prima general proposizione, che a me par che non patisca replica alcuna, dove molto concludentemente si dichiara che, stando fermi i vasi contenenti le acque marine, impossibil sarebbe, secondo il comun corso di natura, che in esse seguissero que' movimenti che seguir veggiamo, e che nell'incontro; posti i movimenti per altri rispetti attribuiti dal Copernico al globo terrestre, debbano necessariamente seguire simili alterazioni nei mari. quando, dico, altro non ci fusse, questo solo mi par che superi di tanto intervallo le vanità introdotte da tanti altri, che il ripensar solamente a quelle mi muove nausea; e molto mi maraviglio che tra uomini di sublime ingegno, che pur ve ne sono stati non pochi, non sia ad alcuno cascato in mente la incompatibilità che è tra il reciproco moto dell'acqua contenuta e la immobilità del vaso contenente; la quale repugnanza ora mi par tanto manifesta.

Salv. Più è da maravigliarsi che, essendo pur caduto in pensiero ad alcuni di referir la causa dei flussi e reflussi al moto della Terra, onde in ciò hanno mostrato perspicacità maggiore della comune, nello strigner poi il negozio non abbiano afferrato nulla, per non avere avvertito che non basta un semplice moto ed uniforme, quale è, v. g., il semplice diurno del globo terrestre, ma si ricerca un movimento ineguale, ora accelerato ed ora ritardato; perchè, quando il moto dei vasi sia uniforme, l'acque contenute si abitueranno a quello, nè mai faranno mutazione alcuna. Il dire anco (come si referisce d'uno antico matematico) che il moto della Terra, incontrandosi col moto dell'orbe lunare, cagiona per tal contrasto il flusso e reflusso, resta totalmente vano, non solo perchè non vien dichiarato nè si vede come ciò debba seguire, ma si scorge la falsità manifesta, atteso che la conversione della Terra non è contraria al moto della Luna, ma è per il medesimo verso.

Talchè il detto e immaginato sin qui dagli altri resta, al parer mio, del tutto invalido. Ma tra tutti gli uomini grandi, che sopra tal mirabile effetto di natura hanno filosofato, più mi maraviglio del Keplero che di altri, il quale d'ingegno libero ed acuto, e che aveva in mano i moti attribuiti alla Terra, abbia poi dato orecchio ed assenso a' predominii della Luna sopra l'acqua ed a proprietà occulte, e simili fanciullezze.

Sagr. Io son d'opinione che a questi più specolativi sia avvenuto quello che di presente accade a me ancora, cioè il non potere intendere il viluppo dei tre periodi, annuo, mestruo e diurno, e come le cause loro mostrino di dependere dal Sole e dalla Luna, senza che nè il Sole, nè la Luna abbiano che far nulla con l'acqua; negozio, per piena intelligenza del quale a me fa di mestiero una più fissa e lunga applicazione di mente, la quale sin ora dalla novità e dalla difficultà mi resta assai offuscata, ma non dispero, col tornar da me stesso in solitudine e silenzio a ruminar quello che non ben digesto mi rimane nella fantasia, d'esser per farmene possessore. Aviamo dunque dai discorsi di questi quattro giorni grandi attestazioni a favor del sistema copernicano, tra le quali queste tre, prese, la prima dalle stazioni e retrogradazioni dei pianeti e dai loro accostamenti ed allontanamenti della Terra, la seconda dalla revoluzion del Sole in sè stesso e da quello che nelle sue macchie si osserva, la terza dai flussi e reflussi del mare, si mostrano assai concludenti [1].

Salv. Qui, signor Simplicio, voi non potete sfuggire di confessare che, per confermazione di una delle due opinioni non sieno state prodotte altre ragioni che nulla concludenti, e per l'altra dimostrazioni concludentissime. Ora dite quali vi pajan le concludenti, e quali le vane.

Simpl. Io non dirò altro, se non che può essere che per la parte ch'io stimo vera non sieno state prodotte nè da Aristotile, nè da Tolomeo le vere e necessarie. Il che non deve derogare al merito della causa, nè fare che per vera si accetti l'altra opinione con più apparenti ragioni adornata più che dimostrata.

Salv. Adunque concedetemi almeno che i fautori del Copernico abbiano ributtate le ragioni d'Aristotile e di Tolomeo, alle quali il mondo fin ora aveva prestato assenso, stimandole concludenti: e voi dovrete almeno restar nautrale, sin che vengano alla luce più chiare dimostrazioni di quelle che sin ora sono uscite: e i copernicani che hanno scoperte le fallacie di Aristotile e di Tolomeo non dovranno esser derisi in grazia della sola autorità di quei grand'uomini, li quali, benchè così

---

1 *Quel che segue, fino dove riprende il* Salviati: Anzi, alle tre prodotte attestazioni, *è l'ultima interpolazione dell'edizione padovana.*

grandi, dagli stessi copernicani sono stati fatti restar assai piccolini.

Anzi, alle tre prodotte attestazioni si potrebbe forse in breve aggiugner la quarta e per avventura anco la quinta; la quarta, dico, presa dalle stelle fisse, mentre in loro per esattissime osservazioni apparissero quelle minime mutazioni che il Copernico pone per insensibili. Sorge di presente una quinta novità, dalla quale si possa arguir mobilità nel globo terrestre, mediante quello che sottilissimamente va scoprendo l'illustrissimo signor Cesare della nobilissima famiglia dei Marsilii di Bologna, pur accademico linceo, il quale in una dottissima scrittura va esponendo come ha osservato una continua mutazione, benchè tardissima, nella linea meridiana; della quale scrittura, da me ultimamente con istupore veduta, spero che doverà farne copia a tutti gli studiosi delle maraviglie della natura.

Sagr. Non è questa la prima volta che io ho inteso parlar dell'esquisita dottrina di questo signore, e di quanto egli si mostri ansioso protettor di tutti i litterati; e se questa od altra sua opera uscirà in luce, già possiamo esser sicuri chė sia per esser cosa insigne.

Salv. Ora, perchè è tempo di por fine ai nostri discorsi, mi resta a pregarvi che se, nel riandar più posatamente le cose da me arrecate, incontraste delle difficultà o dubbii non ben resoluti, scusiate il mio difetto sì per la novità del pensiero, sì per la debolezza del mio ingegno, sì per la grandezza del suggetto, e sì finalmente perchè io non pretendo nè ho preteso da altri quello assenso ch' io medesimo non presto a questa fantasia, la quale molto agevolmente potrei ammetter per una vanissima chimera e per un solennissimo paradosso: e voi, signor Sagredo, sebbene nei discorsi avuti avete molte volte con grand'applauso mostrato di rimaner appagato d'alcuno de'miei pensieri, ciò stimo io che sia provenuto in parte più dalla novità che dalla certezza di quelli, ma più assai dalla vostra cortesia, che ha creduto e voluto col suo assenso arrecarmi quel gusto che naturalmente sogliamo prendere dall'approvazione e laude delle cose proprie; e come a voi mi ha obbligato la vostra gentilezza, così m'è piaciuta l' ingenuità del signor Simplicio. Anzi, la sua costanza nel sostener con tanta forza e tanto intrepidamente la dottrina del suo maestro me gli ha reso affezionatissimo. E come a V. S., signor Sagredo, rendo grazie del cortesissimo affetto, così al signor Simplicio chieggio perdono, se tal volta col mio troppo ardito e resoluto parlare l'ho alterato; e sia certo che ciò non ho io fatto mosso da sinistro affetto, ma solo per dargli maggior occasione di portar in mezzo pensieri alti, onde io potessi rendermi più scienziato.

Simpl. Non occorre che voi arrechiate queste scuse, che son superflue, e massime a me, che, sendo consueto a ritrovarmi tra circoli e pubbliche dispute, ho cento volte sentito i dispu-

tanti non solamente riscaldarsi e tra di loro alterarsi, ma prorompere ancora in parole ingiuriose, e talora trascorrere assai vicini al venire ai fatti. Quanto poi ai discorsi avuti, ed in particolare in quest'ultimo intorno alla ragione del flusso e reflusso del mare, o veramente non ne resto interamente capace, ma, per quella qual si sia assai tenue idea che me ne son formata, confesso il vostro pensiero parermi bene più ingegnoso di quanti altri io me n'abbia sentiti, ma non però lo stimo verace e concludente; anzi, ritenendo sempre avanti agli occhi della mente una saldissima dottrina, che già da persona dottissima ed eminentissima appresi, ed alla quale è forza quietarsi, so che amendue voi interrogati: Se Iddio con la sua infinita potenza e sapienza poteva conferire all'elemento dell'acqua il reciproco movimento che in esso scorgiamo in altro modo che col far muovere il vaso contenente, so, dico, che risponderete avere egli potuto e saputo ciò fare in molti modi, ed anco dall'intelletto nostro inescogitabili; onde io immediatamente vi concludo che, stante questo, soverchia arditezza sarebbe se altri volesse limitare e coartare la divina potenza e sapienza ad una sua fantasia particolare.

Salv. Mirabile e veramente angelica dottrina, alla quale molto concordemente risponde quell'altra pur divina, la quale, mentre ci concede il disputare intorno alla costituzione del mondo, ci soggiugne (forse acciò che l'esercizio delle menti umane non si tronchi o anneghittisca) che non siamo per ritrovare l'opera fabbricata dalle sue mani. Vaglia dunque l'esercizio permessoci e ordinatoci da Dio per riconoscere e tanto maggiormente ammirare la grandezza sua, quanto meno ci troviamo idonei a penetrare i profondi abissi della sua infinita sapienza.

Sagr. E questa potrà esser l'ultima chiusa dei nostri ragionamenti quatriduani, dopo i quali, se piacerà al signor Salviati prendersi qualche intervallo di riposo, conviene che dalla nostra curiosità gli sia conceduto, con condizione però che, quando gli sia meno incomodo, torni a sodisfare al desiderio, in particolare mio, circa i problemi lasciati indietro e da me registrati per proporgli in una o due altre sessioni, conforme al convenuto: e sopra tutto starò con estrema avidità aspettando di sentire gli elementi della nuova scienza del nostro accademico intorno ai moti locali, naturale e violento. Ed in tanto potremo, secondo il solito, andare a gustare per un'ora de'nostri freschi nella gondola che ci aspetta.

FINE DELLA QUARTA ED ULTIMA GIORNATA.

# INDICE